

VISIT...

LANZAROTE
Caliente.COM

ОСНОВЫ ФИЛОСОФИИ НАУКИ

ББК87
К 55

Ответственный редактор: доктор философских наук, профессор В. П. Кохановский

К 55 Кохановский В.П., Лешкевич Т.Г., Матяш Т.П., Фатхи Т.Б. Основы философии науки: Учебное пособие для аспирантов. Ростов н/Д: Феникс, 2004. — 608 с. (Серия «Высшее образование».) Учебное пособие написано в соответствии с новыми требованиями к подготовке, содержащимися в государственных образовательных стандартах, а также с учетом рекомендаций Института философии РАН (2003 г.).

Основное внимание уделено философскому анализу науки как специфической системы знания, формы духовного производства и социального института. Рассмотрены общие закономерности развития науки, ее генезис и история, структура, уровни и методология научного исследования, актуальные проблемы философии науки, роль науки в жизни человека и общества, перспективы ее развития и ряд других проблем.

Пособие рассчитано прежде всего на аспирантов и соискателей, готовящихся к экзаменам кандидатского минимума, а также на научных работников, студентов и всех желающих составить собственное представление о философской рефлексии над развитием науки.

ББК 87

ISBN 5-222-04626-5

© Кохановский В.П., Лешкевич Т.Г., Матяш Т.П., Фатхи Т.Б., 2004
© Оформление, изд-во «Феникс», 2004

ОГЛАВЛЕНИЕ

ОТ АВТОРОВ 3

ВВЕДЕНИЕ. ПРЕДМЕТНАЯ СФЕРА ФИЛОСОФИИ НАУКИ 7

ГЛАВА I. НАУКА В КУЛЬТУРЕ СОВРЕМЕННОЙ ЦИВИЛИЗАЦИИ 16

16

§1. Многообразие форм знания. Научное и ненаучное знание 16

16

§2. Научное знание как система, его особенности и структура 25

25

§3. Наука и философия. Наука и искусство 36

36

Соотношение науки и философии 36

36

Специфика понятийного аппарата философии и науки 38

38

ОСНОВЫ ФИЛОСОФИИ НАУКИ

ББК87

К 55

Ответственный редактор: доктор
философских наук, профессор В. П.
Кохановский

К 55 Кохановский В.П., Лешкевич Т.Г.,
Матяш Т. П., Фатхи Т.Б. Основы философии
науки: Учебное пособие для аспирантов.
Ростов н/Д: Феникс, 2004. — 608 с. (Серия
«Высшее образование».) Учебное пособие
написано в соответствии с новыми
требованиями к подготовке, содержащимися
в государственных образовательных
стандартах, а также с учетом рекомендаций
Института философии РАН (2003 г.).

Основное внимание уделено философскому анализу науки как специфической системы знания, формы духовного производства и социального института. Рассмотрены общие закономерности развития науки, ее генезис и история, структура, уровни и методология научного исследования, актуальные проблемы философии .науки, роль науки в жизни человека и общества, перспективы ее развития и ряд других проблем.

Пособие рассчитано прежде всего на аспирантов и соискателей, готовящихся к экзаменам кандидатского минимума, а также на научных работников, студентов и всех желающих составить собственное представление о философской рефлексии над развитием науки.

ББК 87

ISBN 5-222-04626-5

@ Кохановский В.П., Лешкевич Т.Г., Матяш
Т. П., Фатхи Т.Б., 2004

@ Оформление, изд-во «Феникс», 2004

ОГЛАВЛЕНИЕ

ОТ АВТОРОВ

..... 3
.....
.....
**ВВЕДЕНИЕ. ПРЕДМЕТНАЯ СФЕРА
ФИЛОСОФИИ НАУКИ**

..... 7

**ГЛАВА I. НАУКА В КУЛЬТУРЕ
СОВРЕМЕННОЙ ЦИВИЛИЗАЦИИ**
..... 16

§1. О многообразии форм знания.

Научное и вненаучное звание

..... 16

§2. Научное знание как система, его
особенности и структура

..... 25

§3. Наука и философия. Наука и искусство

.....

..... 36

Соотношение науки, и философии

.....

..... 36

*Специфика понятийного аппарата
философии и науки*

.....

..... 38

О статусе научности философии

.....

..... 42

*О практической значимости
философии и науки*

.....
.....46

*О перспективах взаимоотношений
философии и науки*
.....

48

Наука и искусство
.....
.....

.....51

~~§4. Классификация наук~~

.....
.....53

~~§5. Роль науки в современном
образовании и формировании личности.
Функции науки в жизни общества ..~~ 60

**ГЛАВА II. ВОЗНИКНОВЕНИЕ НАУКИ И
ОСНОВНЫЕ СТАДИИ ЕЕ РАЗВИТИЯ ...**
.....70

~~§1. Генезис науки и проблема
периодизации ее истории. Преднаука и наука в
собственном смысле 70~~

~~§2. Культура античного полиса и
становление первых форм теоретической
науки 82~~

§3. Средневековая наука

.....
.....
..... **96**

~~§4. Формирование опытной науки в
новоевропейской культуре~~

~~..... 106~~

**§5. Наука в собственном смысле:
главные этапы становления**
..... 118

***Классическое естествознание и его
методология***
..... 119

Революция в естествознании конца XIX — начала XX в. и становление идей и методов неклассической науки

.....

.....

..... 131

- 1. Возрастание роли философии в развитии естествознания и других наук.*
- 2. Сближение объекта и субъекта познания, зависимость знания от применяемых субъектом методов и средств его получения.*
- 3. Укрепление и расширение идеи единства природы, повышение роли целостного и субстанциального подходов.*
- 4. Формирование нового образа детерминизма и его «ядра» — причинности.*
- 5. Глубокое внедрение в естествознание*

противоречия и как существенной характеристики его объектов, и как принципа их познания.

- 6. Определяющее значение статистических закономерностей по отношению к динамическим.*
- 7. Кардинальное изменение способа (стиля, структуры) мышления, вытеснение метафизики диалектикой в науке.*
- 8. Изменение представлений о механизме возникновения научной теории.*

§6. Формирование науки как профессиональной деятельности. Возникновение дисциплинарно организованной науки

.....
..... 144

§7. Технологическое применение науки. Формирование технических наук 156

ГЛАВА III. СТРУКТУРА НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ.

..... **.168**

~~§1. Эмпиризм в схоластическое
теоретизирование ...~~

168

~~§2. Особенности эмпирического
исследования~~

170

~~§3. Специфика теоретического познания и
его формы~~

175

**§4. Структура и функции научной
теории. Закон как ключевой ее элемент .
..... 189**

~~55. Единство эмпирического и~~

теоретического, теории и практики.

Проблема материализации теории..... 207

§6. Основания науки и их структура.

Идеалы и нормы исследования

..... 216

§7. Научная картина мира, ее

исторические формы и функции

..... 231

ГЛАВА IV. ДИНАМИКА НАУКИ КАК ПРОЦЕСС ПОРОЖДЕНИЯ НОВОГО ЗНАНИЯ 242

§1. Динамика научного знания: модели

роста

.....
242

§2. Формирование первичных

теоретических моделей и законов

..... 255

§3. Становление развитой научной теории

270

~~§4. Проблемные ситуации в науке~~

277

~~§5. Проблема включения новых
теоретических представлений в культуру~~

281

~~§6. Общие закономерности развития науки~~

293

*Преемственность в развитии
научных знаний*

..... 293

*Единство количественных и
качественных изменений в развитии*

науки 296

Дифференциация и интеграция наук

.....

.....

..... 297

Взаимодействие наук и методов

.....

.....

..... 299

Углубление и расширение процессов
математизации и
компьютеризации

..... 300

Теоретизация и диалектизация
науки

.....

..... 302

Ускоренное развитие науки

.....

.....

..... 304

Свобода критики, недопустимость монополизма и догматизма	305
---	-----

ГЛАВА V. МЕТОДОЛОГИЯ НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

307

§1. Метод и методология	
-------------------------------	--

307

§2. Классификация методов	
---------------------------------	--

.....	317
-------	-----

§3. Основные модели соотношения философии и частных наук	325
---	-----

§4. Функции философии в научном познании	
---	--

331

§5. Общенаучные методы и приемы
исследования

341

*Методы эмпирического
исследования* :

..... 341

Методы теоретического познания
.....

..... 345

*Общелогические методы и приемы
исследования*

348

§6. Понимание и объяснение

**ГЛАВА VI. НАУЧНЫЕ ТРАДИЦИИ И
НАУЧНЫЕ РЕВОЛЮЦИИ. ТИПЫ
НАУЧНОЙ РАЦИОНАЛЬНОСТИ**

371

§ 1. Взаимодействие традиций и возникновение нового знания	371
---	-----

Проблема научных традиций

371

Многообразие научных традиций

373

Возникновение нового знания

.....

375

§2. Научные революции как перестройка
оснований науки

..... 377

§3. Глобальные революции и смена типов
научной рациональности

..... 380

*Открытие рациональности в
философии античности*

.....

382

*Первая научная революция и
формирование научного типа
рациональности ...*

..... 385

*Вторая научная революция и
изменения в типе рациональности*

392

*Третья научная революция и
формирование нового типа
рациональности*

..... 395

*Четвертая научная революция:
тенденции возвращения к античной
рациональности 397*

ГЛАВА VII. ОСОБЕННОСТИ СОВРЕМЕННОГО ЭТАПА РАЗВИТИЯ НАУКИ

..... 405

**§1. Главные характеристики
современной, постнеклассической науки
..... 405**

§2. Освоение саморазвивающихся

**синергетических систем и новые
стратегии научного поиска 422**

**§3. Глобальный эволюционизм и
современная научная картина мира
..... 434**

~~§4. Осмысление связей социальных и
внутринаучных ценностей как условие
современного развития науки 439~~

~~§5. Этические проблемы науки XXI в
.....~~

~~.....
.....
448~~

**§6. Постнеклассическая наука и
изменение мировоззренческих
ориентации техногенной
цивилизации.....
456**

§7. Сциентизм и антисциентизм

~~.....
.....
462~~

§8. Роль науки в преодолении современных глобальных кризисов 468

~~ГЛАВА VIII. СОЦИАЛЬНО- ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ: СТАНОВЛЕНИЕ, ОСОБЕННОСТИ, МЕТОДОЛОГИЯ~~ 475

~~§1. Понятие социального познания. Роль
философии в формировании научных знаний
об обществе..... 475~~

~~§2. Науки о природе и науки о культуре (В
Дильтей, В. Виндельбанд, Г. Риккерт)
..... 484~~

~~§3. Методология социальных наук и
«понимающая социология» М. Вебера
..... 493~~

Наука и научный метод

~~494~~

Специфика "социального познания и его методов"

~~495~~

Категория «идеальный тип»

~~499~~

Объективность и постулат «свободы от оценки»

~~501~~

«Понимающая социология»

~~503~~

§4. Философская герменевтика и гуманитарное знание (Г. Гадамер)	504
---	-----

§5. Особенности современного социального познания	511
---	-----

§6. Специфика методов социально-гуманитарных наук. О новой парадигме социальной методологии	524
---	-----

ГЛАВА IX. НАУКА КАК СОЦИАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ

541

§1. Наука как социокультурный феномен	
---	--

541

§2. Историческое развитие институциональных форм научной	
--	--

деятельности 554

**§3. Эволюция способов трансляции
научных знаний**

**.....
562**

**§4. Наука и экономика. Наука и
власть. Проблема государственного
регулирования науки 571**

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

.....

.....

..... 577

ЛИТЕРАТУРА

.....

.....

..... 588

От авторов

Эта книга предназначена для аспирантов и соискателей — молодых ученых, занимающихся разными специальностями как в области естественных, так и в области гуманитарных наук. Она дает им возможность подготовиться к наиболее серьезному в их жизни официальному экзамену по философии — кандидатскому экзамену. Поэтому мы находим возможным обратиться непосредственно к самим будущим читателям книги.

Дорогие наши читатели, соискатели
и аспиранты!

Вы стоите сейчас перед непростой задачей — сдать наряду с собственной специальностью и иностранным языком еще одну важную дисциплину — философию, но в том ее ракурсе, где она тесно смыкается и взаимодействует с наукой. Как вы уже знаете, философия — теоретическая рефлексия об отношениях человека и мира — занимается самыми разными проблемами: сущностью человека и смыслом жизни, спецификой познания и деятельности, вопросами о Боге, смерти и бессмертии и т.д. Эти вопросы важны и интересны для любого человека, и подобная

тематика может привлекать и волновать вас даже за пределами учебных занятий. Однако сейчас вам необходимо встретиться с тем обликом философии, который крайне необходим для вас как для профессиональных ученых, но еще не знаком вам в достаточной мере, — с философией науки.

Важно в том, что ученый, специалист, если он всерьез занят собственным делом, не может обойтись без рефлексии, размышления над смыслом своих научных занятий, без попытки осознать специфику той интеллектуальной деятельности, которой он посвящает жизнь.

Именно поэтому в самое ближайшее время вам предстоит понять и усвоить особенности научного мироотношения, познакомиться с этапами развития науки, обратиться к особенностям взаимодействия науки с другими сферами жизни.

2. Средневековая наука

Эпоху Средневековья относят к началу II в. н. э., а ее завершение к XIV—XV вв. Знания, которые формируются в эпоху Средних веков в Европе, вписаны в систему средневекового мирозерцания, для которого, характерно стремление к

всеохватывающему знанию, что
вытекает из представлений,
заимствованных из античности:
подлинное знание — это знание
всеобщее, аподиктическое
(доказательное). Но обладать им
может только творец, только ему
доступно знать, и это знание только
универсальное. В этой парадигме нет
места знанию неточному, частному,
относительному, неисчерпывающему.

96/97

Так как все на земле сотворено, то
существование любой вещи
определено свыше, следовательно,
она не может быть несимволической.

Вспомним новозаветное: «Вначале было Слово, и Слово было у Бога, и Слово было Бог». Слово выступает орудием . творения, а переданное человеку, оно выступает универсальным орудием постижения мира. Понятия отождествляются с их объективными аналогами, что выступает условием возможности знания. Если человек овладевает понятиями, значит, он получает исчерпывающее знание о действительности, которая производив от понятий.

Познавательная деятельность сводится к исследованию последних, а наиболее репрезентативными

являются тексты Священного писания.

Все «вещи видимые» воспроизводят, но не в равной степени «вещи невидимые», т. е. являются их символами. И в зависимости от приближенности или отдаленности от Бога, между символами существует определенная иерархия. Телеологизм выражается в том, что все явления действительности существуют по промыслу Бога и для предуготовленных им ролей (земля и вода служат растениям, которые в свою очередь служат скоту).

Как же, исходя из таких установок,

может осуществляться познание?
Только под контролем церкви.
Формируется жесткая цензура, все
противоречащее религии подлежит
запрету. Так, в 1131 г. был наложен
запрет на изучение медицинской и
юридической литературы.
Средневековье отказалось от многих
провидческих идей античности, не
вписывающихся в религиозные
представления. Так как
познавательная деятельность носит
теологически-текстовой характер, то
исследуются и анализируются не
вещи и явления, а понятия. Поэтому
универсальным методом становится
дедукция (царствует дедуктивная

логика Аристотеля). В мире, сотворенном Богом и по его планам, нет места объективным законам, без которых не могло бы формироваться естествознание. Но в это время существуют уже области знаний, которые подготавливали возможность рождения науки. К ним относят алхимию, астрологию, натуральную магию и др. Многие исследователи расценивают существование этих дисциплин как промежуточное звено между натурфилософией и техническим ремеслом, так как они представляли сплав умозрительности и грубого наивного эмпиризма.

Так, средневековые ученые, как правило, выходцы из арабских университетов, свое знание называли *натуральной магией*, понимая под ней надежное и глубокое познание тайн природы. Магия понималась как глубокое знание скрытых сил и законов Вселенной без их нарушения и, следовательно, без насилия над Природой. Маг — это больше практик-экспериментатор, нежели теоретик-концептуалист. Маг желает, чтобы опыт удался, и прибегает к всевозможным приемам, формулам, молитвам, заклинаниям и пр.

Схоластика (от лат. — школьный), оформившаяся в IX— XII вв., стремится к обновлению религиозных догматов, приспособляя их к удобствам преподавания в университетах и школах. Большое значение придается логике рассуждений, в которой схоласты видят путь постижения Бога. С расцветом схоластической учености связано оттачивание логического аппарата, рассудочных способов обоснования знания, при которых сталкиваются тезис и антитезис, аргументы и контраргументы. Схоластом величают себя всякий, кто занимается

преподавательской деятельностью: Эриу-гена, Альберт Великий, Фома Аквинский, Абеляр, Ансельм Кентерберийский. Важными для них являются вопросы о соотношении разума и веры, науки и религии. Соотношение философии и теологии истолковывается неоднозначно. Ансельм Кентерберий-ский считает, что истины, добытые разумом, но противоречащие авторитету Священного писания, должны быть забыты или отвергнуты.

Абеляр стремится к четкому разграничению между верой и знанием и предлагает сначала с помощью разума исследовать

религиозные истины, а затем судить, заслуживают они веры или нет. Ему принадлежит ставший знаменитым принцип: «понимать, чтобы верить». В отличие от веры философия, как и знание, опирается на доказательства разума. Работа Абеяра «Да и нет» собрала 159 каверзных вопросов христианской догматики. На них были предложены ответы из авторитетных церковных писаний и показано, что на каждый из вопросов в распоряжении богослова имеется как утвердительный, так и отрицательный ответ.

Знаменитый *ученьт* Альберт Великий (1193—1207) имел столь , обширные

сведения по естествознанию, что был удостоен звания «Doctor Universalis» (всеобъемлющий доктор»). Философ преподавал в Парижском университете и стремился согласовать бого

98

словие (как опыт сверхъестественного) и науку (как опыт естественного). Главным методом научного исследования он считал наблюдение, и был уверен, что при исследовании природы надо постоянно обращаться к наблюдению и опыту. В своей тайной мастерской он проводил многочисленные

эксперименты. Так как он много путешествовал, в его наследии есть географические сочинения, свидетельствующие о его наблюдательности. Его опыты по физике сообщают, что стеклянный шар, наполненный водой, собирает солнечные лучи в одну точку, в которой сосредоточивается большое количество теплоты. Он указывал и способ исследования воды: если два куска полотна, опущенные в разные источники, после высыхания будут иметь разный вес, то кусок, который окажется легче, свидетельствует о более чистой воде. Ученый «маг» придерживался убеждения, что все

происходит на основании скрытых законов природы.

В учении *Фомы Аквинского* (1225—1274) есть указания на метод интеллектуального, т. е.

постигающего, созерцания, который схватывает не образ предмета, дальше которого не могут идти ни физика, ни математика, но прообраз этого образа, действительную форму предмета, «которая есть само бытие и от которой бытие происходит».

Систему образования на первых порах в средневековье представляли монастырские школы, которые готовили священнослужителей.

Более высокий класс школ, тоже готовивших священнослужителей, представляли собой так называемые епископские школы, начавшие появляться примерно с VIII в. В их деятельности принимал участие епископ и приближенные к нему духовные лица, а повседневное обучение осуществляли специально подготовленные учителя (*magistri*).

Что же касается содержания обучения во всех этих школах, то его первую ступень составляло светское знание, а вторую, высшую, — теология. Светским знанием назывались те семь «свободных искусств», которые сложились еще в

поздней античности. Но по сравнению с римской эпохой содержание этих искусств было значительно урезано, так как приспособлялось к выполнению религиозно-церковных и богословских функций. Грамматика, например, сводилась к изучению правил латинского языка, языка Священного писания. Риторика была сведена церковью к умению составления проповедей, а затем и к умению составления

99

различных документов. Арифметика, необходимая для элементарного

счета, получала также функцию мистического истолкования чисел, встречающихся в Священном писании. Геометрия включала в себя некоторые, порой весьма фантастические, сведения относительно различных стран и земель, а также и населявших их народов. Музыка целиком была сведена к искусству организации церковного песнопения. Астрономия стала предметом, с помощью которого можно было прежде всего определять сроки наступления христианских праздников.

В дальнейшем, наряду с церковными школами, стали возникать и

светские. Среди таких школ выделялись юридические (правовые). Нередко они возникали из светских же школ риторики. Усложнение экономики и всей жизни с необходимостью требовало правовых знаний. В Болонье уже в конце XI в. возник один из первых европейских университетов, который в течение всех Средних веков играл роль первого научного и преподавательского центра по изучению юриспруденции.

На протяжении всего Средневековья важнейшей составляющей образования являлась логика, которой отводилось значительное

место в трудах многих авторов. Рассмотрим одну из более поздних концепций логики, принадлежащую *Раймунду Луллию* (1235—1315). В ней логика определяется как такое искусства, с помощью которого истина может быть отличаема от лжи (двузначное толкование истинности). Весьма плодотворно в исторической перспективе понимание Луллием задачи логики. Так как логики, подобно самому Аристотелю, ставили перед своей наукой задачу доказательства истин, а не их открытия, то именно такую задачу и поставил перед собой Луллий — дополнить логику доказательства

логикой открытий. С этой целью он изложил свои попытки механического моделирования логического мышления, с помощью которого даже человек средних способностей сможет открывать новые истины и убеждаться в непоколебимой истинности только католической религии.

Механизм, описанный им, представляет собой систему семи концентрических кругов, каждый из которых содержит группу сходных понятий. На одном из них, например, помещались такие «субстанции», как бог, ангел, человек, небо и др., на другом — соответствующие им

абсолютные предикаты, такие, как могущество, знание, благодать, длительность и др., на третьем — такие

100

относительные предикаты, как великое, благое и др. Вращение кругов относительно друг друга дает разнообразные комбинации терминов, представляющие собой новые понятия (благой бог, великий бог, великая благодать бога и т. п.). Логический механизм Луллия заключал в себе весьма значительную идею формализации логических действий посредством

оперирования различными общими знаками. Связь такого рода логической техники с христианско-католической теологией более чем внешняя (вряд ли с ее помощью невозможно было обратить в христианство ни одного язычника). Но историки логики последних десятилетий квалифицируют Луллия как предшественника комбинаторных методов в новейшей логике. Не случайно в дальнейшем логический механизм Луллия (сама его идея) был высоко оценен Лейбницем, считающимся отцом математической логики.

Вскрывая особенности

средневековой науки, ученые отмечают, что, прежде всего, она выступает как совокупность правил, в форме комментариев. Второй особенностью является тенденция к систематизации и классификации знаний. Компиляция, столь чуждая и неприемлемая для науки Нового времени, составляет характерную черту средневековой науки, связанную с общей мировоззренческой и культурной атмосферой этой эпохи.

Средневековая западная культура — специфический феномен.. С одной стороны, продолжение традиций античности, свидетельство тому —

существование таких мыслительных комплексов, как созерцательность, склонность к абстрактному умозрительному теоретизированию, принципиальный отказ от опытного познания, признание превосходства универсального над уникальным. С другой стороны, разрыв с античными традициями: алхимия, астрология, имеющие «экспериментальный» характер. А на Востоке в средние века наметился прогресс в области математических, физических, астрономических, медицинских знаний.

Начиная с VII в. в политической жизни стран Ближнего и Среднего

Востока произошли важные изменения. Арабы в очень короткий срок захватили обширные территории, куда вошли земли Ирана, Северной Африки, азиатских провинций Византии, значительной части бывшей Римской империи, Армении, Северо-Западной Индии, на которых был создан Арабский халифат.

101

В городах халифата строились обсерватории, создавались библиотеки при дворцах, мечетях, медресе. Внутренняя и внешняя торговля также способствовала

распространению и передаче знаний. Первый научный центр халифата — Багдад (конец VIII — начало IX в.), где были сосредоточены ученые, переводчики и переписчики из разных стран, располагалась большая библиотека, постоянно пополняемая, функционировала своеобразная академия «Дом мудрости», на базе которого была создана обсерватория.

Труды ученых разных стран, которые в силу сложившихся обстоятельств оказываются на территории халифата, переводятся на арабский. В IX в. была переведена книга «Великая математическая система

астрономии» Птолемея под названием «Аль-маги-сте» (великое), которая потом вернулась в Европу как «Альма-гест». Переводы и комментарии «Альмагеста» служили образцом для составления таблиц и правил расчета положения небесных светил. Также были переведены и «Начала» Евклида и сочинения Аристотеля, труды Архимеда, которые способствовали развитию математики, астрономии, физики. Греческое влияние отразилось на стиле сочинений арабских авторов, которые характеризует систематичность изложения материала, полнота, строгость

формулировок и доказательств, теоретичность. Вместе с тем в этих трудах присутствует характерное для восточной традиции обилие примеров и задач чисто практического содержания. В таких областях, как арифметика, алгебра, приближенные вычисления, был достигнут уровень, который значительно превзошел уровень, достигнутый александрийскими учеными.

Интерес для нас представляет личность *Мухаммеда ибн Муса ал-Хорезми* (780—850), автора нескольких сочинений по математике, которые в XII в. были

переведены на латынь и четыре столетия служили в Европе учебными пособиями. Через его «Арифметику» европейцы познакомились с десятичной системой счисления и правилами (алгоритмами — от имени ал-Хорезми) выполнения четырех действий над Числами, записанными по этой системе. Ал-Хорезми была написана «Книга об ал-джебр и ал-мукабала», целью которой было обучить искусству решения уравнений, необходимых в случаях наследования, раздела имущества, торговли, при измерении земель, проведении каналов и т.д. «Ал-

джебр» (отсюда идет название такого раздела математики, как. алгебра) и «ал-мукабала» — приемы вычислений, которые были известны Хорезми еще из «Арифметики» позднегреческого математика (III в.) Диофанта. Но в Европе об алгебраических приемах

102

узнали только от ал-Хорезми. Никакой специальной алгебраической символики у него даже в зачаточном состоянии еще нет. Запись уравнений и приемы их решений осуществляются на естественном языке.

По известной характеристике Энгельса, после александрийского периода в развитии положительной науки именно у арабов она делает дальнейший шаг в своем развитии. Это относится к различным отраслям знания, и прежде всего к математике и астрономии. Важнейшее достижение арабоязычной науки состоит в заимствовании у индийских ученых позиционной системы счисления и в совершенствовании ее.

В дальнейшем другие арабоязычные ученые добились новых достижений в алгебре (например, рассматривали задачи, требующие решения

уравнений третьей, четвертой и пятой степеней, а также извлечения корней тех же степеней). Были заложены основы тригонометрии, которая была связана с достижениями арабоязычной астрономии. Так, астроном *аль-Баттани* (858—927), автор комментария к птолемеевскому Альмагесту, с помощью впервые введенных им тригонометрических функций производил более точные по сравнению с Птолемеем астрономические наблюдения.

Аль-Фараби (870—950) первым среди арабоязычных философов осмыслил и в известной мере

доработал логическое наследие Аристотеля. Мыслитель собрал и упорядочил весь комплекс аристотелевского «Органона» (присоединив к нему «Риторику», до тех пор неизвестную среди арабоязычных философов), написал комментарии ко всем его книгам и несколько собственных работ по вопросам логики. За заслуги в развитии логического знания он получил почетный титул «Второго учителя» («Первым» считался сам Аристотель).

Наиболее замечательное в области физики имя — *аль-Хайсам аль-Газен* (965—1039) из Басры. Его труд по

оптике, изданный на латинском языке в конце XVI в. и оказавший влияние на Кеплера, не только трактовал законы отражения и преломления света, но и давал поразительно точное для того времени описание строения глаза.

Как и в античности, в арабоязычном средневековье было немало ученых-энциклопедистов, сделавших значительный вклад в различные науки. Среди них — среднеазиатский ученый *аль-Би-*

103

руни (973—1048), в произведениях

которого трактовались вопросы математики, астрономии, физики, географии, общей геологии, минералогии, ботаники, этнографии, истории и хронологии. Так, Бируни установил метод определения географических долгот, близкий к современному, а также определил длину окружности Земли. Впервые на средневековом Востоке великий ученый сделал предположение о возможности обращения Земли вокруг Солнца. В своих трудах Бируни привел достаточно точные математические константы (например, определения удельных весов минералов), определил их

распространенность (а также распространенность руд, металлов, сплавов), подробно описал календарные системы различных ближневосточных народов. Географические познания Бируни весьма показательны для успехов этой науки в арабоязычном мире, в котором широкая торговля в странах Южной Азии, Африки и Европы развивала географическую и этнографическую любознательность. Бируни, живший в Индии и изучавший санскритскую литературу, написал большой труд об этой стране. Следует также отметить, что он первым познакомил индийских

ученых с достижениями древнегреческой математики и астрономии, переводя некоторые из трудов античных ученых на санскрит.

Широко известна деятельность арабских ученых в области алхимии, которая хотя и преследовала недостижимые цели (превращение неблагородных металлов в благородные), но в процессе этих многовековых поисков открыла новые элементы (ртуть, сера), впоследствии использованные химией. Хотя деятельность алхимиков (затем получившая широкое распространение и в Европе) не могла стать

экспериментальным
естествознанием, но в какой-то
степени способствовала его
будущему возникновению.

Известны достижения практической
медицины в странах эпохи
Средневековья. Еще задолго до
Бируни автор многочисленных работ
по естественным наукам и
философии Закария Рази (864— 925)
написал «Книгу объемлющую»,
своего рода медицинскую
энциклопедию, составленную на
основе работ античных и арабо-
язычных ученых с добавлениями
автора, почерпнутыми из его
собственного богатого врачебного

опыта. В других своих произведениях Рази весьма резко для своего времени говорил о чудесах, якобы творимых пророками, как об обмане и плутовстве, о вреде религиозных направлений и сект, религиозным книгам противопоставлял произведения Платона, Аристотеля, Эвклида и Гиппократата.

104

К наиболее ярким представителям ближневосточного средневековья можно отнести *ОмараХайяма* (1048—1131), великого иранского ученого и значительного философа, великолепного поэта, автора

всемирно известных четверостиший (рубай). В качестве ученого Хайям больше всего сделал в математике. В алгебре он систематически изложил решение уравнений до третьей степени включительно, написал «Комментарии» к «Началам» Евклида. Значительны достижения Хайяма в области астрономии: взамен лунного календаря, принесенного арабами, он возвратился к солнечному календарю, который был принят в Иране и Средней Азии до арабского завоевания, и усовершенствовал его.

АбуАли ибн Сина (Авиценна) (980—1037) — философ, математик,

астроном, врач, чей «Канон
врачебной науки» снискал мировую
славу и представляет определенный
познавательный интерес сегодня. На
основе идей Аристотеля он создал
своеобразную классификацию наук.

Ибн-Рушд (1126—1198) — философ,
естествоиспытатель, добившийся
больших успехов в области алхимии,
автор медицинских трудов,
комментатор Аристотеля, был
сторонником единого интеллекта и
космического детерминизма. Он
считал, что активный интеллект,
существуя вне и независимо от
индивидуумов, есть вечный
коллективный разум рода

человеческого, который не возникает, не уничтожается и заключает в себе общие истины в обязательной для всех форме. Он есть субстанция истинно духовной жизни, и познавательная деятельность индивидуума образует лишь частное проявление ее. Разумное познание человека есть, следовательно, безличная и сверхличная функция: это временная причастность индивидуума к вечному разуму. Последняя есть та. общая сущность, которая реализуется в высших проявлениях индивидуальной деятельности.

Эти и многие другие выдающиеся

ученые арабского средневековья внесли большой вклад в развитие медицины, в частности глазной хирургии, что натолкнуло на мысль об изготовлении из хрусталя линз для увеличения изображения. В дальнейшем это привело к созданию оптики.

Работая на основе традиций, унаследованных от египтян и вавилонян, черпая некоторые знания от индийцев и китайцев и, что самое важное, переняв у греков приемы рационального мышления, арабы применили все это в опытах с большим количеством веществ. Тем самым вплотную подошла к

созданию химии.

105

В XV в. после убийства Улугбека и разгрома Самаркандской обсерватории начинается период заката математических, физических и астрономических знаний на Востоке и центр разработки проблем естествознания, математики переносится в Западную Европу.

. Формирование опытной науки в новоевропейской культуре

Формирование опытной науки
связано с изменяющимися

представлениями человека о его взаимосвязи с природой. Человек должен представить себя активным началом в исследовании природы, и это связано с зарождением идеи экспериментального исследования в культуре Нового времени. В искусственных условиях эксперимента человек призван «испытать» природный объект с тем, чтобы выявить его скрытые сущностные определения, знание которых создаст ему условия более комфортного существования в мире.

Большинство исследователей средневековой науки отмечают, что в XIV—XV вв. естествознание близко

подошло к созданию методов новой науки. Этому предшествовал прогресс ремесленного производства, рост городов, а успешные торговые контакты с арабским Востоком вернули Западу многие труды античных мыслителей и вместе с ними принесли и натурфилософские труды самих арабов.

Были возрождены основные натуралистические книги Аристотеля, а также труды, содержащие его методологию натуралистического опыта и наблюдения. В результате — усиление интереса к

естественнонаучным идеям и исследованиям. Познание природы в этот период концентрируется вокруг двух университетских центров: Оксфордского и Парижского университетов.

Работа по переводу античных и арабоязычных философов, интенсивно проводившаяся в Толедо и в Палермо, в это время распространилась и на Оксфордский университет. Одним из первых переводчиков стал Альфред Английский (ум. ок. 1220), привезший в Оксфорд некоторые естественнонаучные произведения Аристотеля.

Оксфордская школа сыграла значительную роль в развитии и распространении естествознания. Главная роль в становлении школы принадлежала францисканцу *Роберту Гроссестру* (Большеголовому, 1175—1253), который был магистром, а затем и канцлером Оксфордского университета. В 1235 г. стал также епископом Линкольна. Зная еврейский, арабский и греческий языки, он один из первых стал переводить естественнонаучные произведения Аристотеля

непосредственно с оригинала, писал комментарии к ним. Но более интересен Гроссетест как автор собственных естественнонаучных трактатов, среди которых важнейший трактат «О свете или о начале форм».

Научные интересы Гроссетеста концентрировались вокруг вопросов оптики, математики (особенно геометрии), астрономии. Он обосновал приложимость геометрических законов самоумножения света ко всей физической реальности, а также сформулировал учение о порождении, суммировании и соотношении бесконечных величин и

доктрину о «мультипликации видов», развитую позднее Адамом Маршем и Роджером Бэконом. О Гроссете-сте пишут как о ярком теоретике и даже практике экспериментального естествознания. В своих работах он высказывает мысли о том, что изучение явлений начинается с опыта, посредством их анализа (гезоШйо) устанавливается некоторое общее положение, рассматриваемое как гипотеза. Отправляясь от нее, уже дедуктивно (сошпроайо) выводятся следствия, опытная проверка которых устанавливает их истинность или ложность. Эти свои идеи

исследователь проводил в опытах над преломлением света (особенно наблюдая явления радуги). Он размышлял также над распространением звуковых колебаний, над морскими приливами, над явлениями из области медицины. Для проверки гипотез Грос-сетест использует методы фальсификации и верификации.

Метод фальсификации используется там, где нет еще никакой рациональной теории, и естествоиспытатель вынужден произвести отбор подходящих гипотез, т. е. отбросить то, что «не

соответствует природе вещей».

Метод верификации предполагает установление зависимостей путем наблюдения и проверку их в изолирующем эксперименте.

107

§5. Наука в собственном смысле: главные этапы становления

В соответствии с принятой нами концепцией генезиса науки и периодизации ее истории (гл. II, §1) рассмотрим основные особенности главных этапов становления науки в

собственном смысле.

- ¹ *Леонардо да Винчи. Избранные естественнонаучные произведения.* М., 1955. С. 11—12.

118

Последняя исторически первоначально возникла в форме экспериментально-математического естествознания. Социально-гуманитарные науки — в силу определенных причин — возникли и формировались несколько позднее (о них речь будет идти в гл. VIII).

Здесь, однако, заметим следующее. Выбор естествознания (и прежде всего физики) для анализа основных

этапов становления науки в собственном смысле обусловлен следующим обстоятельством. «В методологических исследованиях строение развитых наук принимается за своего рода эталон, с позиций которого рассматриваются все другие системы теоретического знания»¹.

И это вовсе не натурализм или физикализм. Дело в том, что развитое явление (предмет) более полно, глубоко и рельефнее «предъявляет» исследователю свои характеристики, чем явление (предмет) неразвитый, незрелый. «Анатомия человека - ключ к анатомии обезьяны», - говорил

Маркс.

История и современное состояние науки показали, что - опять-таки в силу конкретных причин - именно в естествознании общие контуры науки как таковой (науки в собственном смысле), ее структура, динамика и т.п. просматриваются наиболее четко, зримо и выпукло. Но это никоим образом не означает ни игнорирования или недооценки социально-гуманитарных наук в анализе «науки вообще», ни абсолютизации их специфики.

**Классическое естествознание и
его методология**

Хронологически этот период, а значит, становление естествознания как определенной системы знания, начинается примерно в XVI-XVII вв. и завершается на рубеже XIX-XX вв. В свою очередь данный период можно разделить на два этапа: этап механистического естествознания (до 30-х гг. XIX в.) и этап зарождения и формирования эволюционных идей (до конца XIX - начала XX в.).

I. Этап механистического естествознания. Начало этого этапа совпадает со временем перехода от феодализма к капитализму в Западной Европе. Начавшееся бурное развитие производительных сил

(промышленности, горного и военного дела, транспорта и т. п.) потребовало решения целого ряда технических задач. А это в свою

1 *Степин В.С.* Теоретическое знание. М., 2000. С. 98.

119

очередь вызвало интенсивное формирование и развитие частных наук, среди которых особую значимость приобрела механика — в силу необходимости решения названных задач.

Активное деятельностное отношение к миру требовало познания его существенных связей причин и

закономерностей, а значит, резкого усиления внимания к проблемам самого познания и его форм, методов, возможностей, механизмов и т. п. Одной из ключевых проблем стала проблема метода. Укрепляется идея о возможности изменения, переделывают природы, на основе познания ее закономерностей, все более осознается практическая ценность научного знания («знание — сила»). Механистическое естествознание начинает развиваться ускоренными темпами.

В свою очередь этап механистического естествознания можно условно подразделить на две

ступени — доньютоновскую и ньютоновскую, — связанные соответственно с двумя глобальными научными революциями, происходившими в XVI—XVII вв. и создавшими принципиально новое (по сравнению с античностью и средневековьем) понимание мира.

Доньютоновская ступень — и соответственно первая научная революция происходила в период Возрождения, и ее содержание определило гелиоцентрическое учение *Н Коперника* (1473—1543).

Это был конец геоцентрической системы, которую Коперник отверг

на основе большого числа астрономических наблюдений и расчетов, — это и было первой научной революцией, подрывавшей также и религиозную картину мира. Кроме того, он высказал мысль о движении как естественном свойстве материальных объектов, подчиняющихся определенным законам, и указал на ограниченность чувственного познания («Солнце ходит вокруг Земли»). Но Коперник был убежден в конечности мироздания: Вселенная где-то заканчивается твердой сферой, на которой закреплены неподвижные звезды. Нелепость такого взгляда

показал датский астроном Тихо Браге, а особенно Д. Бруно. Он отрицал наличие центра Вселенной, отстаивал тезис о ее бесконечности и о бесчисленном количестве миров, подобных Солнечной системе.

Вторую глобальную научную революцию ХУ11 в. чаще всего связывают с именами Галилея, Кеплера и Ньютона, который ее и завершил, открыв тем самым новую — посленьютоновскую ступень развития механистического естествознания. В учении *Г. Галилея* (1564—1642) уже были заложены достаточно прочные ос

новы нового механистического естествознания. В центре его научных интересов стояла проблема движения. Открытие принципа инерции, исследование им свободного падения тел имели большое значение для становления механики как науки.

Исходным пунктом познания, по Галилею, является чувственный опыт, который, однако, сам по себе не дает достоверного знания. Оно достигается планомерным и реальным или мысленным

экспериментированием,
опирающимся на строгое
количественно-математическое
описание. Критикуя
непосредственный опыт, Галилей
первым показал, что опытные
данные в своей пер-возданности
вовсе не являются исходным
элементом познания, что они всегда
нуждаются в определенных
теоретических предпосылках. Иначе
говоря.опыт не может не
предваряться определенными
теоретическими допущениями, не
может не быть «теоретически
нагруженным».

Вот почему Галилей, в отличие от

«чистого эмпиризма» Ф. Бэкона (при всем сходстве их взглядов), был убежден, что «фактуальные данные» никогда не могут быть даны в их «девственной первозданности». Они всегда так или иначе «пропускаются» через определенное теоретическое «видение» реальности, в свете которого они (факты) получают соответствующую интерпретацию. Таким образом, опыт - это очищенный в мысленных допущениях и идеализациях опыт, а не просто (и не только) простое описание фактов.

Галилей выделял два основных метода экспериментального

исследования природы:

1. Аналитический («метод резолвующий») — прогнозирование чувственного опыта с использованием средств математики, абстракций и идеализации. С помощью этих средств выделяются элементы реальности (явления, которые «трудно себе представить»), недоступные непосредственному восприятию (например, мгновенная скорость). Иначе говоря, вычленяются

предельные феномены
познания, логически
возможные, но не
представимые в реальной
действительности.

2. Синтетически-дедуктивный
(«метод композиций») — на
базе количественных
соотношений
вырабатываются некоторые
теоретические схемы,
которые применяются при
интерпретации явлений, их
объяснении.

Достоверное знание в итоге реализуется в объясняющей теоретической схеме как единство синтетического и аналитического, чувственного и рационального. Следовательно, отличительное свойство метода Галилея — построение научной эмпирии, которая резко отлична от обыденного опыта.

Оценивая методологические идеи Галилея, В. Гейзенберг отмечал, что «Галилей отвернулся от традиционной, опиравшейся на Аристотеля науки своего времени и подхватил философские идеи

Платона... Новый метод стремился не к описанию непосредственно наблюдаемых фактов, а скорее, к проектированию экспериментов, к искусственному созданию феноменов, при обычных условиях не наблюдаемых, и к их расчету на базе математической теории»'.

Гейзенберг выделяет две характерные черты нового метода Галилея: а) стремление ставить каждый раз новые точные эксперименты, создающие идеализированные феномены; б) сопоставление последних с математическими структурами, принимаемыми в качестве законов

природы.

Способ мышления Галилея исходил из того, что одни чувства без помощи разума не способны дать нам истинного понимания природы, для достижения которого нужно чувство, сопровождаемое рассуждением.

Имея в виду прежде всего галилеевский принцип инерции, А.

Эйнштейн и Л. Инфельд писали:

«Открытие, сделанное Галилеем, и применение им методов научного рассуждения были одним из самых важных достижений в истории человеческой мысли, и оно отмечает действительное начало физики. Это открытие учит нас тому, что

интуитивным выводам, базирующимся на непосредственном наблюдении, не всегда можно доверять, т. е. они иногда ведут по ложному следу»².

Иоган Кеплер (1571—1630) установил три закона движения планет относительно Солнца. Кроме того, он предложил теорию солнечных и лунных затмений и способы их предсказания, уточнил расстояние между Землей и Солнцем и др. Но Кеплер не объяснил причины движения планет, ибо динамика — учение о силах и их взаимодействии — была создана позже Ньютоном. Вторая научная

революция завершилась творчеством Ньютона (1643—1727), научное наследие которого чрезвычайно глубоко и разнообразно, уже хотя бы потому, что, как сказал он сам, «я

¹ Гейзенберг В. Шаги за горизонт. М., 1987. С. 232.

² Эйнштейн А., Инфельд Л. Эволюция физики. М., 1964. С. 10.

122

стоял на плечах гигантов». Главный труд Ньютона — «Математические начала натуральной философии» (1687) — это, по выражению Дж. Бернала, «библия новой науки», «источник дальнейшего расширения изложенных в ней методов». В этой и

других своих работах Ньютон сформулировал понятия и законы классической механики, дал математическую формулировку закона всемирного тяготения, теоретически обосновал законы Кеплера (создав тем самым небесную механику), и с единой точки зрения объяснил большой объем опытных данных (неравенства движения Земли, Луны и планет, морские приливы и др.).

Кроме того, Ньютон — независимо от Лейбница — создал дифференциальное и интегральное исчисление как адекватный язык математического описания

физической реальности. Он был автором многих новых физических представлений — о сочетании корпускулярных и волновых представлений о природе света, об иерархически атомизированной структуре материи, о механической причинности и др. Построенный Ньютоном фундамент, по свидетельству Эйнштейна, оказался исключительно плодотворным и до конца XIX в. считался незыблемым.

Научный метод Ньютона имел целью четкое противопоставление достоверного естественнонаучного знания вымыслам и умозрительным схемам натурфилософии.

Знаменитое его высказывание «гипотез не измышляю» было лозунгом этого противопоставления.

Содержание научного метода Ньютона (метода принципов) сводится к следующим основным «ходам мыслей»:

- 1) провести опыты, наблюдения, эксперименты;
- 2) посредством индукции вычленить в чистом виде отдельные стороны естественного процесса и сделать их объективно наблюдаемыми;

- 3) понять управляющие этими процессами фундаментальные закономерности, принципы, основные понятия;
- 4) осуществить математическое выражение этих принципов, т. е. математически сформулировать взаимосвязи естественных процессов;
- 5) построить целостную теоретическую систему путем дедуктивного развертывания фундаментальных

принципов, т. е. «прийти к законам, имеющим неограниченную силу во всем космосе» (В. Гейзенберг);

- б) «использовать силы природы и подчинить их нашим целям в технике» (В.Гейзенберг).

123

С помощью этого метода были сделаны многие важные открытия в науках. На основе метода Ньютона в рассматриваемый период был разработан и использовался огромный «арсенал» самых

различных методов. Это прежде всего наблюдение, эксперимент, индукция, дедукция, анализ, синтез, математические методы, идеализация и др. Все чаще говорили о необходимости сочетания различных методов.

Сам Ньютон с помощью своего метода решил три кардинальные задачи. Во-первых, четко отделил науку от умозрительной натурфилософии и дал критику последней. («Физика, берегись метафизики!») Под натурфилософией Ньютон понимал «точную науку о природе», теоретико-математическое учение о

ней. Во-вторых, разработал классическую механику как целостную систему знаний о механическом движении тел. Его механика стала классическим образцом научной теории дедуктивного типа и эталоном научной теории вообще, сохранив свое значение до настоящего времени. В-третьих, Ньютон завершил построение новой революционной для того времени картины природы, сформулировав основные идеи, понятия, принципы, составившие механическую картину мира. При этом он считал, что «было бы желательно вывести из начал

механики и остальные явления природы».

Основное содержание *механической картины мира* , созданной Ньютоном, сводится к следующим моментам.

1. Весь мир, вся Вселенная (от атомов до человека), понимался как совокупность огромного числа неделимых и неизменных частиц, перемещающихся в абсолютном пространстве и времени, взаимосвязанных силами тяготения, мгновенно передающимися от тела к

телу через пустоту
(ньютоновский принцип
дальнодействия).

2. Согласно этому принципу
любые события жестко
предопределены законами
классической механики, так
что если бы существовал, по
выражению Лапласа,
«всеобъемлющий ум», то он
мог бы их однозначно
предсказывать и
предвычислять.

3. В механической картине
мира последний был
представлен состоящим из

вещества, где элементарным объектом выступал атом, а все тела — как построенные из абсолютно твердых, однородных, неизменных и неделимых корпускул — атомов. Главными понятиями при описании механических процессов были понятия «тело» и «корпускула».

124

4. Движение атомов и тел представлялось как их перемещение в абсолютном пространстве с течением абсолютного времени. Эта

концепция пространства и времени как арены для движущихся тел, свойства которых неизменны и независимы от самих тел, составляла основу механической картины мира.

5. Природа понималась как простая машина, части которой подчинялись жесткой детерминации, которая была характерной особенностью этой картины.
6. Важная особенность функционирования механической картины мира

в качестве фундаментальной
исследовательской
программы — синтез
естественнонаучного знания
на основе редукции
(сведения) разного рода
процессов и явлений к
механическим.

Несмотря на ограниченность
уровнем естествознания ХУЛ в.,
механическая картина мира сыграла
в целом положительную роль в
развитии науки и философии. Она
давала естественнонаучное
понимание многих явлений природы,
освободив их от мифологических и
религиозных схоластических

толкований. Она ориентировала на понимание природы из нее самой, на познание естественных причин и законов природных явлений.

Материалистическая направленность механической картины Ньютона не избавила ее от определенных недостатков и ограниченностей.

Механистичность, метафизичность мышления Ньютона проявляется, в частности, в его утверждении о том, что материя — инертная субстанция, обреченная на извечное повторение хода вещей, из нее исключена эволюция; вещи неподвижны, лишены развития и взаимосвязи; время — чистая длительность, а

пространство — пустое
«вместилище» вещества,
существующее независимо от
материи, времени и в отрыве от них.
Ощущая недостаточность своей
картины мира, Ньютон вынужден
был апеллировать к идеям творения,
отдавать дань религиозно-
идеалистическим представлениям.

Несмотря на свою ограниченность,
механическая картина мира оказала
мощное влияние на развитие всех
других наук на долгое время.
Экспансия механической картины
мира на новые области исследования
осуществлялась в первую очередь в
самой физике, но потом — в других

областях знаний. Освоение новых областей потребовало развития математического формализма ньютоновской теории и углубленной разработки ее концептуального аппарата.

125

Развитие многих областей научного познания в этот период определялось непосредственным воздействием на них идей механической картины мира. Так, в эпоху господства алхимии Р. Бойль выдвинул программу, которая переносила в химию принципы и образцы объяснения, сформулированные в

механике. Бойль предлагал объяснить все химические явления исходя из представлений о движении «малых частиц материи» (корпускул).

Механическая картина мира оказывала сильное влияние и на развитие биологии. Так, Ламарк, пытаясь найти естественные причины развития организмов, опирался на вариант механической картины мира, включавший идею «невесомых». Он полагал, что именно последние являются источником органических движений и изменения в живых существах. Развитие жизни, по его мнению,

выступает как «нарастающее движение флюидов», которое и было причиной усложнения организмов и их изменения. Довольно сильным влиянием механической картины мира было и на знание о человеке и обществе (см. об этом гл. VIII).

Однако по мере экспансии механической картины мира на новые предметные области наука все чаще сталкивалась с необходимостью учитывать особенности этих областей, требующих новых, немеханических представлений. Накапливались факты, которые все труднее было согласовывать с принципами механической картины

мира. Она теряла свой универсальный характер, расщепляясь на ряд частнонаучных картин, начался процесс расшатывания механической картины мира. В середине XIX в. Она окончательно утратила статус общенаучной.

Говоря о механической картине мира, необходимо отличать это понятие от понятия «механицизм». Если первое понятие обозначает концептуальный образ природы, созданный естествознанием определенного периода, то второе — методологическую установку. А именно — односторонний

методологический подход, основанный на абсолютизации и универсализации данной картины, признании законов механики как единственных законов мироздания, а механической формы движения материи — как единственно возможной.

126

Успехи механической теории в объяснении явлений природы, а также их большое значение для развития практики — для техники, для конструирования машин, для строительства, мореплавания, военного дела и т. п. и привели к

абсолютизации механической картины мира, которая стала рассматриваться в качестве универсальной.

Таким образом, естествознание рассматриваемого этапа было механистическим, поскольку ко всем процессам природы прилагался исключительно масштаб механики. Стремление расчленить природу на отдельные «участки» и подвергать их анализу каждый по отдельности постепенно превращалось в привычку представлять природу состоящей из неизменных вещей, лишенных развития и взаимной связи. Так сложился метафизический

способ мышления, одним из выражений которого и был механицизм как своеобразная методологическая доктрина.

Механицизм есть крайняя форма редукционизма. Редукцио-низм (лат. *гейисйо* — отодвигание назад, возвращение к прежнему состоянию) — методологический принцип, согласно которому высшие формы могут быть полностью объяснены на основе закономерностей, свойственных низшим формам, т. е. сведены к последним (например, биологические явления — с помощью физических и динамических законов).

Само по себе сведение сложного к более простому в ряде случаев оказывается плодотворным — например, применение методов физики и химии в биологии. Однако абсолютизация принципа редукции, игнорирование специфики уровней (т. е. того нового, что вносит переход на более высокий уровень организации) неизбежно ведут к заблуждениям в познании.

Таким образом, небывалые успехи механики породили представление о принципиальной сводимости всех процессов в мире к механическим. «Поэтому в XIX в. механика прямо

отождествлялась с точным естествознанием. Ее задачи и сфера ее применимости казались безграничными. Еще Больцман утверждал, что мы можем понять физический процесс лишь в том случае, если объясним его механически.

Первую брешь в мире подобных представлений пробила максвелловская теория электромагнитных явлений, дававшая математическое описание процессов, не сводя их к механике»¹.

¹ Гейзенберг В. Шаги за горизонт. М., 1987. С. 179.

II. Этап зарождения и формирования эволюционных идей
— с начала 30-х гг. XIX в. до конца XIX — начала XX в. Уже с конца XVIII в. в естественных науках (в том числе и в физике, которая выдвинулась на первый план) накапливались факты, эмпирический материал, которые не «вмещались» в механическую картину мира и не объяснялись ею. «Подрыв» этой картины мира шел главным образом с двух сторон: во-первых, со стороны самой физики и, во-вторых, со стороны геологии и биологии.

Первая линия «подрыва» была

связана с активизацией исследований в области электрического и магнитного полей. Особенно большой вклад в эти исследования внесли английские ученые *М. Фарадей* (1791—1867) и *Д. Максвелл* (1831—1879). Благодаря их усилиям стали формироваться не только корпускулярные, но и континуальные («сплошная среда») представления.

Фарадей обнаружил взаимосвязь между электричеством и магнетизмом, ввел понятия электрического и магнитного полей, выдвинул идею о существовании электромагнитного поля. Максвелл

создал электродинамику и статистическую физику, построил теорию электромагнитного поля, предсказал существование электромагнитных волн, выдвинул идею об электромагнитной природе света. Тем самым материя предстала не только как вещество (как в механической картине мира), но и как электромагнитное поле. Как писал А. Эйнштейн, «первый удар по учению Ньютона о движении как программе для всей теоретической физики нанесла максвелловская теория электричества...; наряду с материальной точкой и ее движением появилась нового рода

физическая реальность, а именно «поле»¹.

Успехи электродинамики привели к созданию электромагнитной картины мира, которая объясняла более широкий круг явлений и более глубоко выражала единство мира, поскольку электричество и магнетизм объяснялись на основе одних и тех же законов (законы Ампера, Ома, Био—Савара—Лапласа и др.). Поскольку электромагнитные процессы не редуцировались к механическим, то стало формироваться убеждение в том, что основные законы мироздания — не законы механики,

а законы электродинамики.

Механистический подход к таким явлениям, как свет, электричество, магнетизм, не увенчался успехом, и электродинамика все чаще заменяла механику.

¹ *Эйнштейн А.* Физика и реальность. М., 1965. С. 17.

128

Таким образом, работы в области электромагнетизма сильно подорвали механическую картину мира и по существу положили начало ее крушению. С тех пор механистические представления о мире были существенно поколеблены и — будучи не в силах объяснить

новые явления — механическая картина мира начала сходиться с исторической сцены, уступая место новому пониманию физической реальности.

Что касается второго направления «подрыва» механической картины мира, то его начало связано с именами английского геолога *Ч. Лайеля* (1797—1875) и французскими биологами. *Б. Ламарком* (1744-1829) и *Ж. Кювье* (1769-1832).

Ч. Лайель в своем главном труде «Основы геологии» в трех томах (1830—1833) разработал учение о

медленном и непрерывном изменении земной поверхности под влиянием постоянных геологических факторов. Он перенес нормативные принципы биологии в геологию, построив здесь теоретическую концепцию, которая впоследствии оказала влияние на биологию. Иначе говоря, принципы высшей формы он перенес (редуцировал) на познание низших форм. Ч. Лайель — один из основоположников актуалистического метода в естествознании, суть которого в том, что на основе знания о настоящем делаются выводы о прошлом (т. е. настоящее — ключ к прошлому). Однако Земля для

Лайеля не развивается в определенном направлении, она просто изменяется случайным, бессвязным образом. Причем изменение — это у него лишь постепенные количественные изменения, без скачка, без перерывов постепенности, без качественных изменений. А это метафизический, «плоскоэволюционный» подход.

Ж. Б. Ламарк создал первую целостную концепцию эволюции живой природы. По его мнению, виды животных и растений постоянно изменяются, усложняясь в своей организации в результате влияния внешней среды и некоего

внутреннего стремления всех организмов к усовершенствованию. Провозгласив принцип эволюции всеобщим законом развития живой природы, Ламарк, однако, не вскрыл истинных причин эволюционного развития.

В отличие от Ламарка Ж. Кювье не признавал изменяемости видов, объясняя смену ископаемых фаун так называемой «теорией катастроф», которая исключала идею эволюции органического мира. Кювье утверждал, что каждый период в истории Земли завершается мировой катастрофой — поднятием и опусканием ма-

териков, наводнениями, разрывами слоев и др. В результате этих катастроф гибли животные и растения, и в новых условиях появились новые их виды, не похожие на предыдущие. Причину катастроф он не указывал, не объяснял.

Итак, уже в первые десятилетия ХЕХ в. было фактически подготовлено «свержение» метафизического в целом способа мышления, господствовавшего в естествознании. Особенно этому способствовали дум великих открытия: создание

клеточной теории, открытие закона сохранения и превращения энергии и разработка Дарвиным эволюционной теории.

Теория клетки была создана немецкими учеными М. Шлейденом и Т. Шванном в 1838-1839 гг.

Клеточная теория доказала внутреннее единство всего живого и указала на единство происхождения и развития всех живых существ. Она утвердила общность происхождения, а также единство строения и развития растений и животных.

Открытие в 40-х гг. XIX в. *закона сохранения и превращения энергии*

(Ю. Майер, Д. Джоуль, Э. Ленц) показало, что признававшиеся ранее изолированными так называемые «силы» — теплота, свет, электричество, магнетизм и т. п. — взаимосвязаны, переходят при определенных условиях одна в другую и представляют собой лишь различные формы одного и того же движения в природе. Энергия как общая количественная мера различных форм движения материи не возникает из ничего и не исчезнет, а может только переходить из одной формы в другую.

Теория Ч. Дарвина окончательно была оформлена в его главном труде

«Происхождение видов путем естественного отбора» (1859). Эта теория показала, что растительные и животные организмы (включая человека) — не богом созданы, а являются результатом длительного естественного развития (эволюции) органического мира, ведут свое начало от немногих простейших существ, которые в свою очередь произошли от неживой природы. Тем самым были найдены материальные факторы и причины эволюции — наследственность и изменчивость — и движущие факторы эволюции — естественный отбор для организмов, живущих в «дикой» природе, и

искусственный отбор для разводимых человеком домашних животных и культурных растений.

Впоследствии теорию Дарвина подтвердила генетика, показав механизм изменений, на основе которых и способна рабо

130

тать теория естественного отбора. В середине XX в., особенно в связи с открытием в 1953 г. Ф. Криком и Дж. Уотсоном структуры ДНК, сформировалась так называемая систематическая теория эволюции, объединившая классический

дарвинизм и достижения генетики.

Революция в естествознании конца XIX — начала XX в. и становление идей и методов неклассической науки

Как было выше сказано, классическое естествознание XVII—XVIII вв. стремилось объяснить причины всех явлений (включая социальные) на основе законов механики Ньютона. В XIX в. стало очевидным, что законы ньютоновской механики уже не могли играть роли универсальных законов природы. На эту роль претендовали законы

электромагнитных явлений. Была создана (Фа-радей. Максвелл и др.) электромагнитная картина мира. Однако в результате новых экспериментальных открытий в области строения вещества в конце XIX — начале XX в. обнаруживалось множество непримиримых противоречий между электромагнитной картиной мира и опытными фактами. Это подтвердил «каскад» научных открытий.

В 1895—1896 гг. были открыты лучи Рентгена, радиоактивность (Беккерель), радий (М- и П. Кюри) и др. В 1897 г. английский физик *Дж. Томсон* открыл первую

элементарную частицу — электрон и понял, что электроны являются составными частями атомов всех веществ. Он предложил новую (электромагнитную) модель атомов, но она просуществовала недолго.

В 1911 г. английский физик Э. Резерфорд в экспериментах обнаружил, что в атомах существуют ядра, положительно заряженные частицы, размер которых очень мал по сравнению с размерами атомов, но в которых сосредоточена почти вся масса атома. Он предложил планетарную модель атома: вокруг тяжелого положительно заряженного ядра вращаются электроны.

Резерфорд открыл α - и β -лучи, предсказал существование нейтрона. Но планетарная модель оказалась несовместимой с электродинамикой Максвелла.

Немецкий физик *М. Планк* в 1900 г. ввел квант действия (постоянная Планка) и, исходя из идеи квантов, вывел закон излуче-

131

ния, названный его именем. Было установлено, что испускание и поглощение электромагнитного излучения происходит дискретно, определенными конечными

порциями (квантами). Квантовая теория планка вошла в противоречие с теорией электродинамики Максвелла. Возникли два несовместимых представления о материи: или она абсолютно непрерывна, или она состоит из дискретных частиц. Названные открытия опровергли представления об атоме, как последнем, неделимом «первичном кирпичике» мироздания («материя исчезла»).

«Беспокойство и смятение», возникшие в связи с этим в физике, «усугубил» Н. Бор, предложивший на базе идеи Резерфорда и квантовой теории Планка свою модель атома

(1913). Он предполагал, что электроны, вращающиеся вокруг ядра по нескольким стационарным орбитам, вопреки законам электродинамики не излучают энергии. Электрон излучает ее порциями лишь при перескакивании с одной орбиты на другую. Причем при переходе электрона на более далекую от ядра орбиту происходит увеличение энергии атома, и наоборот. Будучи исправлением и дополнением модели Резерфорда, модель Н. Бора вошла в историю атомной физики как квантовая модель атома Резерфорда—Бора.

Весьма ощутимый «подрыв»

классического естествознания был осуществлен *А. Эйнштейном*, создавшим сначала специальную (1905), а затем и общую (1916) теорию относительности. В целом его теория основывалась на том, что в отличие от механики Ньютона, пространство и время не абсолютны. Они органически связаны с материей, движением и между собой. Сам Эйнштейн суть теории относительности в популярной форме выразил так: «Раньше полагали, что если бы из Вселенной исчезла вся материя, то пространство и время сохранились бы, теория относительности утверждает, что

вместе с материей исчезли бы пространство и время». При этом четырехмерное пространство-время, в котором отсутствуют силы тяготения, подчиняется соотношениям неэвклидовой геометрии.

Таким образом, теория относительности показала неразрывную связь между пространством и временем (она выражена в едином понятии пространственно-временного интервала), а также между материальным движением, с одной стороны, и его пространственно-временными формами

существования — с другой.

Определение пространственно-временных свойств в зависимости

132

от особенностей материального движения («замедление» времени, «искривление» пространства) выявило ограниченность представлений классической физики об «абсолютном» пространстве и времени, неправомерность их обособления от движущейся материи. Как писал сам Эйнштейн, нет более банального утверждения, что окружающий нас мир представляет собой четырехмерный

пространственно-временной
континуум.

В связи со своим фундаментальным открытием Эйнштейн произнес знаменитые слова: «Прости меня, Ньютон, — понятия, созданные тобой, и сейчас остаются ведущими в нашем физическом мышлении, хотя мы теперь знаем, что если мы будем стремиться к более глубокому пониманию взаимосвязей, то мы должны будем заменить эти понятия другими, стоящими дальше от сферы непосредственного опыта»'.

В 1924 г. было сделано еще одно крупное научное открытие.

Французский физик *Луи де Бройль* высказал гипотезу о том, что частице материи присуще и свойства волны (непрерывность), и дискретность (квантовость). Тогда, отмечал автор гипотезы, становилась понятной теория Бора. Вскоре, уже в 1925—1930 гг. эта гипотеза была подтверждена экспериментально в работах Шредингера, Гейзенберга, Борна и других физиков. Это означало превращение гипотезы де Бройля в фундаментальную физическую теорию — квантовую механику. Таким образом, был открыт важнейший закон природы, согласно которому все материальные

микрообъекты обладают как корпускулярными, так и волновыми свойствами.

Один из создателей квантовой механики, немецкий физик *В. Гейзенберг* сформулировал соотношение неопределенностей (1927). Этот принцип устанавливает невозможность — вследствие противоречивой, корпускулярно-волновой природы микрообъектов — одновременно точного определения их координаты и импульса (количества движения). Принцип неопределенности стал одним из фундаментальных принципов квантовой механики. В философско-

методологическом отношении данный принцип есть объективная характеристика статистических (а не динамических) закономерностей движения микрочастиц, связанная с их корпус-

1 Эйнштейн А. Физика и реальность. М., 1965. С. 143.

133

кулярно-волновой природой. Принцип неопределенностей не «отменяет» причинность (она никуда не «исчезает»), а выражает ее в специфической форме — в форме статистических закономерностей и вероятностных зависимостей.

Все вышеназванные научные открытия кардинально изменили представление о мире и его законах, показали ограниченность классической механики. Последняя, разумеется, не исчезла, но обрела четкую сферу применения своих принципов — для характеристики медленных движений и больших масс объектов мира.

В нашу задачу не входит подробный анализ величайших достижений естествознания неклассического периода. Укажем лишь некоторые важнейшие философско-методологические выводы из них.

1. Возрастание роли философии в развитии естествознания и других наук.

Это обстоятельство всегда подчеркивали настоящие творцы науки. Так, М. Борн говорил, что философская сторона науки интересовала его больше, чем специальные результаты. И это не случайно, ибо работа физика-теоретика «...теснейшим образом переплетается с философией и что без серьезного знания философской литературы его работа будет впустую»¹. Весь вопрос, однако, в том, какой именно философии

ученый отдает предпочтение.

В. Гейзенберг говорил, что физики-теоретики, хотя бы они этого или нет, но все равно руководствуются философией, «сознательно или неосознанно». Весь вопрос в том, каковы ее качество и содержание, ибо «дурная философия исподволь губит хорошую физику». Чтобы этого не происходило — ни в физике, ни в других науках — исследователи должны руководствоваться «хорошей» — строго научной философией. Однако — и на это обстоятельство справедливо обращал внимание создатель квантовой механики — «... ученый никогда не

должен полагаться на какое-то единственное учение, никогда не должен ограничивать методы своего мышления одной-единственной философией»², даже если она диалектико-материалистическая. Абсолютизация последней, канонизация ее — такое же заблуждение, как и ее полное игнорирование.

¹ Борн М. Физика в жизни моего поколения. М., 1963. С. 44.

² Гейзенберг В. Физика и философия. Часть и целое. М., 1989. С. 85.

2. Сближение объекта и субъекта познания, зависимость знания от

применяемых субъектом методов и средств его получения.

Идея научного познания действительности в ХУШ—ХІХ вв. было полное устранение познающего субъекта из научной картины мира, изображение мира «самого по себе», независимо от средств и способов, которые применялись при получении необходимых для его описания сведений. Естествознание ХХ века показало неотрывность субъекта, исследователя от объекта, зависимость знания от методов и средств его получения. Иначе говоря, картина объективного мира определяется не только свойствами

самого мира, но и характеристиками субъекта познания, его концептуальными, методологическими и иными элементами, его активностью (которая тем больше, чем сложнее объект).

В. Гейзенберг был первым, кто произнес фразу о том, что в общем случае разделение субъекта и объекта его наблюдения невозможно.

Формирование отчетливой философской позиции современного рационализма началось именно с квантовой механики, давшей первые наглядные и неопровержимые доказательства включенности

человека в качестве активного элемента в единый мировой эволюционный процесс.

После работ Вернадского создавалась реальная возможность нарисовать всю грандиозную картину мироздания как единого процесса самоорганизации от микромира до человека и Вселенной. И она нам представляется совсем по-новому и совсем не так, как она рисовалась классическим рационализмом. Вселенная — это не механизм, однажды заведенный Внешним Разумом, судьба которого определена раз и навсегда, а непрерывно развивающаяся и

самоорганизующаяся система. А человек не просто активный внутренний наблюдатель, а действующий элемент системы.

Развитие науки показало, что исключить субъективное вообще из познания полностью невозможно, даже там, где «Д», субъект играет крайне незначительную роль. С появлением квантовой механики возникла «философская проблема, трудность которой состоит в том, что нужно говорить о состоянии объективного мира, при условии, что это состояние зависит от того, что делает наблюдатель»¹. В результате существовавшее долгое время

представле-

• *Борн М.* Физика в жизни моего поколения. М., 1963. С. 81.

135

ние о материальном мире как о некоем «сугубо объективном», независимом ни от какого наблюдения, оказалось сильно упрощенным. На деле практически невозможно при построении теории полностью отвлечься от человека и его вмешательства в природу, тем более в общественные процессы.

Поэтому, строго говоря, любые явления нельзя рассматривать «сами по себе» в том смысле, что их

познание предполагает присутствие субъекта, человека. Стало быть, не только в гуманитарных науках, но «и в естествознании предметом исследования является не природа сама по себе, а природа, поскольку она подлежит человеческому вопрошанию, поэтому и здесь человек опять-таки встречается самого себя»¹. Без активной деятельности субъекта получение истинного образа предмета невозможно. Более того, мера объективности познания прямо пропорциональна мере исторической активности субъекта. Однако последнюю нельзя абсолютизировать, так же как и

пытаться «устранить» из познания субъективный момент якобы «в угоду» объективному. Недооценка, а тем более полное игнорирование творческой активности субъекта в познании, стремление «изгнать» из процесса познания эту активность закрывают дорогу к истине, к объективному отражению реальности.

Воспроизводя объект так, как он есть «в себе», в формах своей деятельности, субъект всегда выражает так или иначе свое отношение к нему, свой интерес и оценку. Так, несмотря на самые строгие и точные методы

исследования, в физику, по словам М. Борна, проникает «неустраняемая примесь субъективности». Анализ квантово-механических процессов невозможен без активного вмешательства в них субъекта-наблюдателя. Поскольку субъективное пронизывает здесь весь процесс исследования и в определенной форме включается в его результат, это дает основание говорить о неприменимости в этой области знания принципа объективности.

Действительно, поведение атомных объектов «самих по себе» невозможно резко отграничить от их

взаимодействий с измерительными приборами, со средствами наблюдения, которые определяют условия возникновения явлений. Однако развитие науки

' Зейзенберг В. Шаги за горизонт. М., 1987. С. 301.

136

показало, что исследование того, в какой мере описание физических явлений зависит от точки зрения наблюдателя, не только не внесло никакой путаницы или усложнения, но, наоборот, оказалось неоценимой путеводной нитью при разыскании основных физических законов,

общих для всех наблюдений»¹.

3. Укрепление и расширение идеи единства природы, повышение роли целостного и субстанциального подходов.

Стремление выйти из тех или иных односторонностей, выявить новые пути понимания целостной структуры мира — важная особенность научного знания. Так, сложная организация биологических или социальных систем немыслима без взаимодействия ее частей и структур — без целостности. Последняя имеет качественное своеобразие на каждом из

структурных уровней развития материи. При этом к «целостной реальности» относится не только то, что видно невооруженным глазом — живые системы (особи, популяции, виды) и социальные объекты разных уровней организации. Как писал выдающийся математик Г. Вейль, «...целостность не является отличительной чертой только органического мира. Каждый атом уже представляет собой вполне определенную структуру; ее организация служит основой возможных организаций и структур самой высокой сложности»².

Развитие атомной физики показало,

в частности, что объекты, называвшиеся раньше элементарными частицами, должны сегодня рассматриваться как сложные многоэлементные системы. При этом «набор» элементарных частиц отнюдь не ограничивается теми частицами, существование которых доказано на опыте.

Субстанциальный подход, т. е. стремление свести все изменчивое многообразие явлений к единому основанию, найти их «первосубстанцию», — важная особенность науки. Попытки достигнуть единого понимания, исходящего из единого основания,

намерение охватить единым взором крайне разнородные явления и дать им единообразное объяснение не беспочвенны и не умозрительны. Так, физика исходит из того, что «...в конечном счете природа устроена единообразно и что все явления подчиняются единообразным законам. А это означает, что должна существо-

¹ Бор Н. Атомная физика и человеческое познание. М., 1961.

С. 98. ² Вейль Г. Математическое мышление. М., 1989, С. 71.

137

вать возможность найти в конце концов единую структуру, лежащую в основе разных физических областей»

Это стремление к всеохватывающему объединению, попытки истолковать все физические и другие явления с единой точки зрения, понять природу в целом пронизывают всю историю науки. Все ученые, исследующие объективную действительность, хотят постигнуть ее как целостное, развивающееся единство, понять ее «единый строй», «внутреннюю гармонию». Для творцов теории относительности и квантовой физики было характерно «стремление выйти из привычной роли мысли и вступить на новые пути понимания целостной

структуры мира..., стремление к
цельному пониманию мира, к
единству, вмещающему в себя
напряжение противоположностей»².
Последнее обстоятельство наиболее
четко было выражено в принципе
дополнительности Н. Бора.

История естествознания — это
история попыток объяснить
разнородные явления из единого
основания. Сейчас стремление к
единству стало главной тенденцией
современной теоретической физики,
где фундаментальной задачей
является построение единой теории
всех взаимодействий, известных
сегодня: электромагнитного, слабого,

сильного и гравитационного. Общепризнанной теории Великого объединения пока нет. Однако «Теория Всего» в широком смысле не может быть ограничена лишь физическими явлениями. И это хорошо понимают широко мыслящие физики.

4. Формирование нового образа детерминизма и его «ядра» — причинности.

История познания показала, что детерминизм есть целостное формообразование и его нельзя сводить к какой-либо одной из его форм или видов. Классическая

физика, как известно, основывалась на механическом понимании причинности («лапласовский детерминизм»). Становление квантовой механики выявило неприменимость здесь причинности в ее механической форме. Это было связано с признанием фундаментальной значимости нового класса теорий — статистических, основанных на вероятностных представлениях. Тот факт, что статистические теории включают в себя неоднозначность и неопределенность, некоторыми философами и учеными был истолкован как крах детерминизма

вообще, «исчезновение
причинности».

1 Гейзечберг В. Шаги за горизонт. М., 1987. С. 252.

2 Там же. С. 287.

138

В основе данного истолкования
лежал софистический прием:
отождествление одной из форм
причинности — механистического
детерминизма — с детерминизмом и
причинностью вообще. При этом
причина понималась как чисто
внешняя сила, воздействующая на
пассивный объект,
абсолютизировалась ее низшая —
механическая — форма,

причинность как таковая
смешивалась с «непререкаемой
предсказуемостью». «Так смысл
тезиса о причинности постепенно
сузился, пока наконец не
отождествился с презумпцией
однозначной детерминированности
событий в природе, а это в свою
очередь означало, что точного знания
природы или определенной ее
области было бы — по меньшей мере
в принципе — достаточно для
предсказания будущего»'. Такое
понимание оказалось достаточным
только в ньютоновской, но не в
атомной физике, которая с самого
начала выработала представления, по

сути дела не соответствующие узкоинтерпретированному понятию причинности.

Как доказывает современная физика, формой выражения причинности в области атомных объектов является вероятность, поскольку вследствие сложности протекающих здесь процессов (двойственный, корпускулярно-волновой характер частиц, влияние на них приборов и т. д.) возможно определить лишь движение большой совокупности частиц, дать их усредненную характеристику, а о движении отдельной частицы можно говорить лишь в плане большей или меньшей

вероятности.

Поведение микрообъектов подчиняется не механико-динамическим, а статистическим закономерностям, но это не значит, что принцип причинности здесь не действует. В квантовой физике «исчезает» не причинность как таковая, а лишь традиционная ее интерпретация, отождествляющая ее с механическим детерминизмом как однозначной предсказуемостью единичных явлений. По этому поводу М. Борн писал: «Часто повторяемое многими утверждение, что новейшая физика отбросила причинность, целиком необоснованно.

Действительно, новая физика отбросила или видоизменила многие традиционные идеи; но она перестала бы быть наукой, если бы прекратила поиски причин явлений»².

Этот вывод поддерживали многие крупные творцы науки и философии. Так, выдающийся математик и философ А. Пуанка-

¹ Гейзенберг В. Шаги за горизонт. М., 1987. С. 252.

Борн М. Физика в жизни моего поколения. М., 1963. С. 144.

ре совершенно четко заявлял о том, что «наука явно детерминистична,

она такова по определению. Недетерминистической науки не может существовать, а мир, в котором не царит детерминизм, был бы закрыт для ученых»!. Крупный современный философ и логик Г. Х. фон Вригг считает несомненным фактом, что каузальное мышление как таковое «не изгоняется из науки подобно злему духу». Поэтому философские проблемы причинности всегда будут центральными и в философии, и в науке — особенно в теории научного объяснения.

Однако в последнее время — особенно в связи с успешным

развитием синергетики — появились утверждения о том, что «современная наука перестала быть детерминистической» и что «нестабильность в некотором отношении заменяет детерминизм» (И. Пригожин). Думается, это слишком категорические и «сильные» утверждения.

5. Глубокое внедрение в естествознание противоречия и как существенной характеристики его объектов, и как принципа их познания.

Исследование физических явлений показало, что частица-волна — две

дополнительные стороны единой сущности. Квантовая механика синтезирует эти понятия, поскольку она позволяет предсказать исход любого опыта, в котором проявляются как корпускулярные, так и волновые свойства частиц. Притом проблема выбора в данных условиях между этими противоположностями постоянно воспроизводится в более глубокой и сложной форме. Таким образом, в квантовой механике все особенности микрообъекта можно понять только исходя из его корпускулярно-волновой природы.

Природа микрочастицы внутренне

противоречива (есть диалектическое противоречие), и соответствующее понятие должно выражать это объективное противоречие. Иначе оно не будет адекватно отражать свой объект, так как он есть в себе, а стало быть, будет выражать лишь часть истины, а не всю ее в целом. С достаточной определенностью проблему синтеза противоположных представлений, внутреннего единства противоположностей (волновых и квантовых свойств света) поставил А. Эйнштейн. Оправдалось глубокое научное предвидение творца теории относительности, который

предсказывал, что внутреннее противоречие теории должно быть разрешено в ходе дальнейшего развития физического знания. Зафиксированная Эйнштейном полярность волновых и корпускулярных характеристик света привела его к выводу о необходимости синтеза данных противоположностей: «Следующая фаза развития теоретической физики даст нам теорию света, которая будет в каком-то смысле слиянием волновой теории света с теорией

истечения»¹. Такой фазой и стала квантовая механика.

В ходе дальнейшего развития квантовых представлений было обнаружено, что в процессе объяснения загадок атомных явлений противоречия не исчезают, не «устраняются» из теории. Наоборот, происходит их нарастание и обострение. Это свидетельствовало не о слабости, а о силе новых теоретических представлений, которые предстали не как «логические» противоречия (путаница мысли), а как такие, которые имеют объективный характер, отражают реальные

противоречия, присущие самим атомным явлениям.

«Удивительнейшим событием тех лет был тот факт, что по мере этого разъяснения парадоксы квантовой теории не исчезали, а наоборот, выступали во все более явной форме и приобретали все большую остроту... В это время многие физики были уже убеждены в том, что эти явные противоречия принадлежат к внутренней природе атомной физики»².

Попытки осознать причину появления противоречивых образов, связанных с объектами микромира, привели Н. Бора к формулированию

принципа дополнительности. Согласно этому принципу, для полного описания квантово-механических явлений необходимо применять два взаимоисключающих (дополнительных) набора классических понятий (например, частиц и волн). Только совокупность таких понятий дает исчерпывающую информацию об этих явлениях как целостных образованиях. Изучение взаимодополнительных явлений требует взаимоисключающих экспериментальных установок.

Оценивая великое методологическое открытие Бора, М. Борн писал: «Принцип дополнительности

представляет собой совершенно новый метод мышления. Открытый Бором, он применим не только в физике. Метод этот приводит к дальнейшему освобож-

' Эйнштейн А. Собр. науч. трудов: В 4 т. Т. 3. М., 1968. С. 181. 2 Гейзенберг В. Философия. Часть и целое. М., 1989. С. 13—14.

141

дению от традиционных методологических ограничений мышления, обобщая важные результаты»¹. В связи с этим Борн отмечал, что атомная физика учит нас не только тайнам материального мира, но и новому методу мышления.

*6. Определяющее значение
статистических закономерностей
по отношению к динамическим.*

В законах динамического типа предсказания имеют точно определенный, однозначный характер. Это было присуще классической физике, где «если мы знаем координаты и скорость материальной точки в известный момент времени и действующие на нее силы, мы можем предсказать ее будущую траекторию»².

Законы же квантовой физики — это

законы статистического характера, предсказания на их основе носят не достоверный, а лишь вероятностный характер. «Квантовая физика отказывается от индивидуальных законов элементарных частиц и устанавливает *непосредственно* статистические законы, управляющие совокупностями. На базе квантовой физики невозможно описать положение и скорость элементарной частицы или предсказать ее будущий путь, как это было в классической физике. Квантовая физика имеет дело только с совокупностями»³.

Законы статистического характера

являются основной характеристикой современной квантовой физики. Поэтому метод, применяемый для рассмотрения движения планет, здесь практически бесполезен и должен уступить место статистическому методу, законам, управляющим изменениями вероятности во времени.

В. Гейзенберг подчеркивал, что «законы квантовой механики по необходимости имеют статистический характер... Парадоксальность того обстоятельства, что различные эксперименты выявляют то волновую, то корпускулярную

природу атомной материи, заставляют формулировать статистические закономерности»⁴. Решающая роль последних в квантовой механике обусловлена как корпускулярно-волновым дуализмом, так и открытым Гейзенбергом соотношением неопределенностей. В свою очередь последнее он считал специфическим случаем более общей ситуации дополнительности.

1 Борн М. *Моя жизнь и взгляды*. М., 1973. С. 127—128.

2 Эйнштейн А., Инфельд Л. *Эволюция физики*. М., 1965, С. 230.

3 Там же. С. 233.

4 Гейзенберг В. *Шаги за горизонт*. М., 1987. С. 128.

Развитие квантовой механики показало:

- а) Предсказания квантовой механики неоднозначны, они дают лишь вероятность того или иного результата.
- б) Причинность в лапласовском смысле нарушена, но в более точном квантово-механическом смысле она соблюдается.
- в) Причина вероятностного характера предсказаний в том, что свойства микроскопических объектов

нельзя изучать, отвлекаясь от
способа наблюдения, В
зависимости от него
электрон проявляет себя либо
как волна, либо как частица,
либо как нечто
промежуточное («и—и», а не
только «или—или»). Мы
неизбежно пользуемся
субъективными
инструментами для описания
объективного.

Таким образом, огромный прогресс
наших знаний о строении и
эволюции материи, достигнутый
естествознанием, начиная со второй
половины XIX в., во многом и

решающем обусловлен методами исследований, опирающимися на теорию вероятностей. Поэтому везде, где наука сталкивается со сложностью, с анализом сложно-организованных систем^вероятность приобретает важнейшее значение.

7. Кардинальное изменение способа (стиля, структуры) мышления, вытеснение метафизики диалектикой в науке.

Эту сторону, особенность неклассического естествознания подчеркивали выдающиеся его представители. Так, Гейзенберг неоднократно говорил о границах

механического типа мышления, о недостаточности ньютоновского способа образования понятий, о радикальных изменениях в основах естественнонаучного мышления, указывал на важность требований об изменении структуры мышления.

Он отмечал, что, во-первых, введению нового, диалектического в своей сущности, мышления «нас вынуждает предмет, что сами явления, сама природа, а не какие-либо человеческие авторитеты заставляют нас изменить структуру мышления»'. Новая структура мышления позволяет добиться в науке большего, чем старая, т. е.

новое оказывается более плодотворным. В-третьих, «фундаментальные сдвиги» в структуре мышления могут занять годы и даже десятилетия — что, кстати говоря, и происходит.

¹ *Гейзенберг В.* Шаги за горизонт. М., 1987. С. 198.

143

Гейзенберг ставил вопрос о том, что наряду с обычной аристотелевской логикой, т. е. логикой повседневной жизни, существует неаристотелевская логика, которую он назвал квантовой. По аналогии с тем, что классическая физика содержится в квантовой в качестве

предельного случая, «классическая, аристотелевская логика содержалась бы в квантовой в качестве предельного случая и во множестве рассуждений принципиально допускалось бы использование классической логики»¹.

Выдающийся ученый сетовал на то, что «физики до сих пор не применяют квантовую логику систематически», и был твердо уверен в том, что квантовая логика представляет собой более общую логическую схему, чем аристотелевская.

Гейзенбергу в этом вопросе вторит

французский философ и методолог науки Г. Башляр, который также ратует за введение в науку новой, неаристотелевской логики.

Последнюю он рассматривает как логику, «вобравшую в себя движение», ставшую «живой» и развивающейся, в отличие от статичной аристотелевской логики.

Процесс изменения в логике он связывает с изменениями в науке: статичный объект классической науки требовал статичной логики. Нестатичный (изменяющийся, развивающийся) объект неклассической науки приводит к необходимости введения движения в

логику — как на уровне понятийного аппарата, так и логических связей.

8. Изменение представлений о механизме возникновения научной теории.

(Об этой особенности см. гл. III, §4.)
Что касается постнеклассической науки, то ей далее будет специально посвящена гл. VII.

§6. Формирование науки как профессиональной деятельности. Возникновение дисциплинарно организованной науки

Те великие открытия и идеи, характеризующие поступательное развитие науки, о которых говорилось в предшествующих параграфах, принадлежат, так сказать, ее переднему краю. Существует определенная разница между ним и способами трансляции научного знания в культуру.

Передний край науки организован проблемно: множество разных исследовательских групп предлагают свои методы и методики решения научной проблемы, в научных спорах и дискуссиях рождается истина. В то время как передача полученного знания последующим поколениям

осуществляется в рамках дисциплинарно организованной науки.

' Гейзенберг В. Шаги за горизонт. М., 1987. С. 220.

144

Научная дисциплина понимается как определенная форма систематизации научного знания, связанная с его институализацией, с осознанием общих норм и идеалов научного исследования, с формированием научного сообщества, специфического типа научной литературы (обзоров и учебников), с определенными формами

коммуникации между учеными, с созданием функционально автономных организаций, ответственных за образование и подготовку кадров ¹ .

Дисциплинарная организация науки оказывается тем каналом, который обеспечивает социализацию достигнутых результатов, превращая их в научные и культурные образцы, в соответствии с которыми строятся учебники, излагается и передается знание в системе образования.

Среди различных способов систематизации научных знаний дисциплинарная организация науки занимает особое место. На разных

этапах развития культуры она получала различные обоснования: онтологическое, гносеологическое, методологическое и, наконец, организационное, при котором развитие научной дисциплины ставилось в связь с социально-организационными структурами (институтами, университетами, факультетами и т. д.).

То, что можно назвать дисциплинарным образом науки, начинает формироваться в древнеримской культуре. Цели образования этого периода - практически житейские. И знание начинает рассматриваться с позиций

«учитель - ученик» и пониматься не как теория, а как дисциплина. Дисциплинарно организованное знание возникает именно в том случае, когда все накопленное знание рассматривается под углом зрения трансляции его последующим поколениям. Для обучающегося знание предстает как дисциплина, а для обучающего - как доктрина. И поэтому с позиции лиц, осуществляющих обучение, все наличное знание оказывается совокупностью доктрин.

¹ Огурцов А. П. Дисциплинарная структура науки. М., 1988. С. 244.

Для дисциплинарного образа науки характерно: трактовка знания как объективно-мыслительной структуры, ориентация преподавания на унифицированное расчленение и упорядочивание всего знания и изложение его в различных компендиумах, энциклопедиях и учебниках. Для римской культуры показательно стремление все организовывать, систематизировать, приводить в порядок, принимать дисциплину как главную ценность и норму, а отсюда и структуру знания определять через призму

дисциплинирующей субординации. Исходя из этого, все знание трактуется как дисциплина и различать можно разве что научную и учебную дисциплину.

Величайшим достижением культуры Средних веков явилось создание университетов, выполнявших две функции: учебного заведения и лаборатории научного (в средневековом смысле слова) исследования. Университеты были созданы во всех европейских столицах и ряде крупных городов: Болонье (1158), Оксфорде (1168), Париже (1200), Кембридже (1209), Падуде (1222), Тулузе (1229) и др. К

1500 г. их было 79,50 из них были созданы папами на основе церковных школ.

Тесно взаимосвязанной с дисциплинарной структурой знания была и дисциплинарная организация учебного процесса, основанного на палочной дисциплине. Все было подчинено усилению регламентации процесса обучения, желанию подчинить сознание учащихся общеобязательным нормам, призванным обуздать их нрав, дисциплинировать. Уставы, принимаемые университетами, определяли порядок чтения книг Библии, исполнительные функции

как преподавателей различных дисциплин, так и других административных лиц, предписывали нормы поведения обучающимся и т. д.

Регламентация всех видов деятельности особенно усилилась с середины XIII в. когда в университетах была введена система оплаты труда преподавателей при помощи церковных бенефициев или жалования, выдаваемого светской властью. Регламентировалось все и вся. Так, например, в Оксфордском университете устанавливался не только порядок чтения лекций (допустим, по римскому праву), но и

предписывалось каждому обучающемуся уметь воспроизводить краткое содержание каждой главы, отчетливо излагать каждый закон, записывать текст и давать к нему комментарии и т. д. А постановлением Парижского церковного

146

собора в 1210 г. было запрещено читать книги Аристотеля по естественнонаучным вопросам под угрозой отлучения от церкви. В 1215 г. студентам Парижского университета, не достигшим 21 года, запрещалось читать лекции по

свободным искусствам.

Формами обучения в это время были лекции и диспуты. На лекциях читали вслух и комментировали какой-либо канонический текст. А основным средством закрепления знаний был диспут. Диспут — это ритуализированная форма общения, осуществляемая по строгим правилам и нормам. Средневековой диспут — это спор сознаний, поразному интерпретирующих канонические тексты, причем каждый из спорящих претендует на подлинность и достоверность своей интерпретации. В глубине этого «диспутирующего» сознания скрыто

убеждение в существовании одной-единственной истины, которая открывается, когда будет элиминирована неадекватность интерпретаций, вызванная неадекватностью человеческого восприятия Священного писания, заключающего истину. В этом вроде бы диалоге коренится скрытая монологичность средневекового сознания. Она обнаруживается и в том, что в это время отсутствует авторство, и в специфическом типе работы, при котором ученый ориентирован на собирание ранее высказанных мыслей, на свод цитат, где границы между своей и чужой

мыслью зыбки, извилисты, запутаны
1 .

Так как в Средние века преподавание и научная работа неразрывно связаны друг с другом, то диспут к XII в. становится ведущей формой организации не только учебного процесса, но и научной работы. Диспуты существовали в двух формах: ординарные и публичные. Ординарные - имели непосредственное отношение к изучаемому предмету и служили цели более глубокого постижения его. Но постепенно диспут стал вырождаться, превращаясь в бесплодные споры, а из средств

достижения истины становился лишь риторическим и схоластическим упражнением.

Но диспуты оказали большое влияние на научные изыскания. Так, в дискуссиях между последователями Сигера Брабанского и Фомы Аквинского обсуждались такие проблемы природо-знания, как вечность мира, вечность вида земных существ, соотношение необходимости и случайности в природном мире, а в дискуссии атомистов-финитистов и континуалистов выкристаллизовывались идеи атомизма.

1 См.: *Огурцов А. П.* Дисциплинарная структура науки. М., 1988. С. 158.

147

По мере же развития рационально-научного звания католическая церковь начинает прибегать к запрещению дискуссий. Весной 1586 г. должен был состояться диспут, к которому Д. Бруно написал 120 тезисов против физики Аристотеля, где защищал позиции атомизма. Хотя диспут и состоялся, но после него Д. Бруно вынужден был покинуть Париж.

В Средние века существовали

многообразные варианты дисциплинарного расчленения наук. В основе одной из них лежит христианский миф о творении мира. И все существовавшие в то время науки классифицировались по дням творений. Такой образ науки был наивно догматичен и представлял собой своего рода комментарий к книге «Бытие» Библии на основе существовавших в то время сведений по тем или иным вопросам.

Наряду с этим существовал и другой дисциплинарный образ науки, основанный на принципах, предполагавших расчленение наук по уровню абстрактности и

отдаленности от чувственного бытия, по целям, задачам, средствам различных наук и т. д. Одна из первых попыток такого рода - классификация Августина в «Христианской доктрине». Она строилась на основе восхождения от чувственного знания к абстрактному, что соответствовало задачам образования того времени. В основе этой классификации лежала история, от нее через географию осуществлялось восхождение к астрономии, а потом к арифметике, риторике и диалектике.

Наиболее известной и признанной была система 7 «свободных»

искусств, предложенная Марпианом Капеллой и усовершенствованная Боэцием и Кассиодором. В этой системе в качестве спутниц высшей мудрости - Филологии - выступают на начальном этапе познания грамматика, риторика, диалектика (тривиум), а на последующем - арифметика, геометрия, астрономия и музыка (квадривиум). Эти свободные искусства были положены в основу средневекового образования и рассматривались как канон обучения и совокупность всего «мирского» знания. А после реформы образования Карлом Великим эта система стала эталоном

всего европейского образования.

Боэций вместо филологии усмотрел в философии универсальную науку. Кассиодор виды знания, принадлежащие тривиуму, называет свободными искусствами, а принадлежащие квадрави-

148

уму — дисциплинами. Научная дисциплина для него — это аподиктическое знание, следующее непреложным правилам. Но уже и в это время намечаются попытки расширить состав квадравиума, включив в него такие дисциплины,

как астрология, медицина, механика и т. д.

И если дисциплинарная структура наук строилась в Средние века сначала на основе принципов классификации форм знания античности, то в XI-XII вв. добавляется новый источник - арабская культура, благодаря которой европейцы познакомились с многими работами древнегреческих мыслителей, в частности, Аристотеля, Диофанта, Птолемея, а также и с самобытными идеями самих арабов.

Оригинальную классификацию

научных дисциплин, оказавшую большое влияние на европейскую культуру, создал на основе учений Аристотеля и собственных изысканий выдающийся арабский мыслитель Ибн Сина. Он разделил все знание на теоретическое и практическое. К теоретическому отнес физику, математику и метафизику, причем математика заняла промежуточное место между высшей и низшей науками (метафизикой и физикой). Теоретическая физика исследует такие проблемы, как материя, форма, движение и перводвигатель, возникновение и уничтожение,

влияние небесных тел на земную жизнь, минералы, растения, животная и человеческая душа.

Теоретической физике подчинены практические физические дисциплины, такие как медицина, астрология, физиогномия, толкование снов, толкование символов, магия и алхимия.

Математика, изучающая количество, также распадается на две группы наук: теоретическую и практическую. С теоретической арифметикой связано практическое искусство исчисления и алгебра. С теоретической геометрией - практическая геодезия, механика,

наука о весах и различных инструментах. С теоретической астрономией - практические: астрология и науки о составлении астрологических атласов и календарей. С теорией музыки - искусство изготовления музыкальных инструментов.

На рубеже XIV-XV вв. (эпоха Возрождения) происходит существенный культурно-исторический сдвиг в отношении человека к природе и вслед за этим и к природознанию. Возникает новый дух - дух исканий. Свидетельство тому - географические открытия Колумба, Васко де Гама, Магеллана и

др.

149

Изобретенное Гуттенбергом в середине XV в. книгопечатание быстро распространяется по всей Европе, делая духовное общение людей более интенсивным. Все это подрывает идеалы и нормы средневековой учености. Научные изыскания начинают разворачиваться вне традиционных центров культурной жизни (университетов и монастырей). Они перемещаются в кружки интеллектуалов, любителей философии, истории, литературы и т.д. А в XVI в. в Италии возникают

такие новые формы организации интеллектуальной жизни, как академии.

Гуманисты Возрождения выступают против принудительного характера преподавания, культивируемого в средние века, требуют от воспитания не только умственного, но и физического развития, радикально меняют содержание изучаемых дисциплин и сам характер образования. Они выдвигают новый идеал - образование как формирование и развитие личности в целостности ее способностей. Мыслители Возрождения решительно выступают против

внешней и внутренней дисциплины не только в обучении, но и в изложении своих взглядов. Так, например, Леонардо да Винчи записывал свои мысли по архитектуре, технике в том порядке, в каком они приходили ему на ум, и никогда не пытался каким-либо образом их классифицировать или систематизировать. М. Монтень пишет свои «Опыты» как не связанные друг с другом эссе по различным вопросам.

Культом свободы, пронизывающий эту эпоху, связан и со свободой выбора литературных форм, и с отказом от следования традиционным схемам и

образцам последовательного систематического развертывания своих мыслей. Излюбленной литературной формой становится диалог - подвижный, переливающийся, искрящийся остроумием (в отличие от диалога «вопрос - ответ», или схоластических диспутов эпохи средневековья).

В это время начинает складываться прослойка, состоящая из учителей, врачей, странствующих студентов, магистров и т. д., которые находятся в оппозиции к существующим культурным ценностям и вне официальных организационных

структур. И если для средневековья было характерно стремление подчинить индивида внешним дисциплинарным уставам, правилам и нормам, а структуру наук интерпретировать как совокупность дисциплинарных структур, то у представителей этой интеллигентской прослойки торжествует культ произвола, фантазий, неприятия всех норм, обязательных правил, стремление освободиться от жестких видов деятельности, поиск новых форм общения, обращение к переписке, дружескому общению, диалогу.

Оценивая значение Возрождения для развития научного знания, можно отметить: не произошло существенного расширения ни дисциплинарной структуры науки, ни системы образования. На первых порах гуманисты возродили идеал универсально энциклопедического знания. В противовес дисциплинарной иерархии средневековья систему образования они видят как схему круга, где каждая из наук может стать началом и все науки взаимосвязаны друг с другом.

Но этот способ организации знания в

эпоху Возрождения все же не привился. И к середине XVI в. идея систематически энциклопедического изложения всего массива знаний начинает исчезать. Это связано как с бурным ростом знания, происходящим в это столетие, так и с новыми формами организации науки. В эту эпоху возникают первые формы специализации исследовательской деятельности, такие как формирование научной астрономии (Н. Коперник), механики (Леонардо да Винчи) и т. д.

Наука же как профессиональная деятельность начинает формироваться в крупнейших

странах Европы и относится к эпохе, когда наука, в особенности естествознание, начинают переживать бурный подъем. Несмотря на большое значение великих прозрений античности, влияние науки арабов средневекового Востока, гениальных идей эпохи Возрождения, естествознание до XVII в. находилось в зачаточном состоянии. Представления о Вселенной ничем не отличались от тех, что были изложены еще в сочинениях Птолемея. А предложенная Коперником система мира была достоянием узкого круга лиц и воспринималась ими в

большей степени как математическая гипотеза. Еще ничего не знали о законах движения тел, а в представлении о воздухе не продвинулись дальше Аристотеля, а мир недоступных глазу микроорганизмов вообще был скрыт от человека.

Пришло время «века гениев». И хотя в 1600 г. в Риме на костре сжигают Джордано Бруно, но в Англии выходит книга Уильяма Гильберта, впервые вводящая понятие магнита, магнитного силового поля, а в Пражскую королевскую обсерваторию поступает на службу Иоганн Кеплер. Создает свой

Галилей, с помощью которого делает поразительные открытия, подтверждающие правильность его гелиоцентрической системы.

У истоков науки как профессиональной деятельности стоит Френсис Бэкон, утверждавший, что достижения науки ничтожны и что она нуждается в великом обновлении. И чтобы создать новое естествознание, необходимы: правильный метод (индуктивно-экспериментальный), мудрое

управление наукой (это задача правителей, которые должны создавать ученые учреждения, библиотеки, приобретать орудия и инструменты, обеспечивать людей науки вознаграждением, освобождающим их от забот и создающим свободное время для творчества) и общее согласие в работе, восполняющее недостаток сил одного человека.

Идеально организованный коллектив ученых (ученая коллегия или общество, названное «Домом Соломона») описал Бэкон в «Новой Атлантиде». Среди членов этого сообщества существует разделение

труда: одни собирают сведения о различных опытах из книг, другие делают опыты, третьи обрабатывают данные опытов и составляют таблицы, а «истолкователи природы» из наблюдений и опытов выводят общие законы и причины. В «Доме Соломона» проводятся общие собрания всех его членов, обсуждаются рефераты, работы, выведенные законы и принципы, решается, какие открытия и опыты должны быть опубликованы. Для осуществления преемственности в «Доме» обязательно должны быть и молодые ученые. Посещая разные города, государства, ученые должны

на основе изучения природы предсказывать неурожаи, бури, эпидемии, землетрясения и давать советы гражданам, как, по возможности, избежать этих бедствий. Идея организованной, коллективной, государственной науки имела большое значение для становления науки не только для эпохи Ф. Бэкона, но и для последующих поколений ученых.

Идеи Ф. Бэкона воплотились в создании первых естественнонаучных обществ (или первых академий) в Европе. Уже, начиная с эпохи Возрождения, академии по типу платоновских

возникали в разных городах Италии. Но чаще всего это были небольшие и недолговечные кружки любителей философии, теологии, литературы, искусства. В 1603 г. князь Федерико Чези с тремя друзьями преобразовывает свой кружок в академию, они пишут ее устав и называют Академией деи Линчей, т. е. «рысьеглазых». Чези создал для Академии ботанический сад, кабинет натуралий и библиотеку.

152

В состав Академии вошел и Галилео Галилей, вместе с которым члены академии наблюдали в телескоп

спутники Юпитера, а в 1615 г. пытались защищать Галилея перед судом цензоров инквизиции.

К середине XVII в. идеи научного общества получают широкое распространение. 28 ноября 1660 г. 12 ученых на своем собрании составили «Меморандум», в котором записали о желании создать «Коллегию» для развития физико-математического экспериментального знания. Позднее она будет названа Лондонским королевским обществом. Научная программа общества предполагала развивать естествознание посредством опытов, полезные

искусства, практическую механику, машины, не вмешиваясь в богословие, метафизику, мораль, политику, грамматику, риторику и логику. Предусматривалось возрождать забытые открытия, проверять все созданные ранее естественнонаучные, математические теории и гипотезы, механические системы, ничего не принимая на веру. А среди первоочередных задач стояла задача - собрать все наблюдения, магнитные и астрономические, которые могут быть полезны для определения долготы мест на земле и местонахождения корабля в море.

Хотя ученые вслед за Ф. Бэконом не предполагают немедленной отдачи от научных исследований, но они полны надежды, что наука способна преобразить жизнь людей.

Вслед за Лондонским королевским обществом (1660) были созданы Парижская академия наук (1666), Берлинская академия наук (1700), Петербургская академия (1724) и др. В науке XVII столетия главной формой закрепления и трансляции знаний была книга, в которой должны были излагаться основополагающие принципы и начала «природы вещей». Она выступала базисом обучения,

дополняя традиционную систему непосредственных коммуникаций «учитель - ученик», обеспечивающих передачу знаний и навыков исследовательской работы от учителя его ученикам. Одновременно она выступала и главным средством фиксации новых результатов исследования природы.

Перед ученым XVII столетия стояла весьма сложная задача. Ему недостаточно было получить какой-либо конкретный результат, решить частную задачу. В его обязанности входило построение целостной картины мироздания, которая должна найти свое выражение в

достаточно объемном фолианте.
Ученый обязан был

153

не просто ставить отдельные опыты,
но заниматься натурфилософией,
соотносить свои знания с
существующей картиной мира, внося
в нее соответствующие изменения.
Так работали все выдающиеся
мыслители этого времени - Галилей,
Ньютон, Лейбниц, Декарт и др. В то
время считалось, что без обращения
к фундаментальным основаниям
нельзя дать полного объяснения даже
частным физическим явлениям.

Но по мере развития науки и расширения исследований формируется потребность в такой коммуникации ученых, которая могла бы обеспечить их совместное обсуждение не только конечных, но и промежуточных результатов научных изысканий. В XVII в. возникает особая форма закрепления и передачи знаний - переписка между учеными. Письма служили не только дружескому общению, но и включали в себя результаты проводимых ими исследований и описание того пути, которым они были получены. Тем самым письма становятся средством коммуникации. Систематическая

переписка велась на латыни, что позволяло сообщать свои результаты, идеи и размышления ученым, живущим в самых разных странах Европы.

Так возникает особый тип сообщества, которое избрало письмо в качестве средства научного общения и объединило исследователей Европы в так называемую Республику ученых. Переписка между учеными выступала не только формой трансляции знания, но служила и основанием выработки новых средств исследования, обеспечивая успешное развитие наук этой

исторической эпохи. Но по мере накопления объема научной информации потребовалось изменение форм ее представления.

Уже во второй половине XVII столетия постепенно началось углубление специализации научной деятельности. В различных странах образуются сообщества исследователей-специалистов, часто поддерживаемые государством, в частности, сообщество немецких химиков. Коммуникация между исследователями начинает осуществляться на национальном языке, а не на латыни. Появляются научные журналы, через которые

происходит обмен информацией. Первоначально они выполняли особую функцию объединения исследователей, стремясь показать, что и кем делается, но затем наряду с обзорами начали публиковать сведения о новом знании, и это постепенно стало их главной функцией.

154

В конце XVIII - первой половине XIX в. в связи с увеличением объема научной информации, наряду с академическими учреждениями, такими как академии, начинают возникать общества, объединяющие

исследователей, работающих в различных областях знания (физики, биологии, химии и т.д.).

Новые формы организации науки порождали и новые формы научных коммуникаций. Ситуация, связанная с ростом объема научной информации, существенным образом трансформировала способы трансляции знания и поставила проблему воспроизводства субъекта науки. Возникла необходимость в специальной подготовке ученых, чему способствовали университеты, в которых образование начинает строиться как преподавание групп отдельных научных дисциплин,

обретая ярко выраженные черты дисциплинарно организованного обучения. В свою очередь это оказало обратное влияние на развитие науки и, в частности, на ее дифференциацию и становление конкретных научных дисциплин. Наука постепенно утверждалась в своих правах как прочно установленная профессия, требующая специфического образования, имеющая свою структуру и организацию.

В конце XVIII - начале XIX в. дисциплинарно организованная наука, включающая в себя четыре основных блока научных дисциплин:

математику, естествознание, технические и социально-гуманитарные науки - завершила долгий путь формирования науки в собственном смысле слова ¹ .

На сегодняшний день научное знание представляет сложно-организованную систему научных дисциплин. Структура научной дисциплины может быть представлена следующим образом. Все те исследования, которые проводятся в настоящее время представителями данной научной дисциплины, можно назвать передним краем исследования. Для него характерна определенная

последовательность научных публикаций. Сначала идут статьи. Этот жанр возник для обеспечения наиболее оперативной научной коммуникации между представителями данного научного сообщества. Поскольку на прохождение статьи требуется значительное время, то для обеспечения более оперативной информации используется форма научных сообщений в материалах конференций, симпозиумов, конгрессов, съездов, препринты и т. п. Следующий уровень составляют обзоры и рефераты, в которых подводятся определенные обобщения

проводимых на переднем крае исследований. Завершающий уровень - создание обобщающей монографии. Устоявшиеся данные научной дисциплины излагаются в учебниках и транслируются последующим поколениям.

1 См.: *Степан В. С.* Теоретическое знание. М., 2000. С. 93—95.

155

. Технологическое применение науки. Формирование технических наук

Возникновение технических наук имело социокультурные

предпосылки. Оно происходило в эпоху вступления техногенной цивилизации в стадию индустриализма и знаменовало обретение наукой новых функций - быть производительной и социальной силой. К концу XVIII - началу XIX столетия наука окончательно становится бесспорной ценностью цивилизации. Она претендует на достижение объективно истинного знания о мире, но вместе с этим все отчетливее обнаруживает прагматическую ценность, возможность постоянного и систематического внедрения в

производство своих результатов, которые реализуются в виде новой техники и технологии. Хотя примеры использования научных знаний в практике можно обнаружить и в предшествующие исторические периоды, все же использование результатов науки в производстве в доиндустриальные эпохи носило скорее эпизодический, чем систематический характер.

В конце ХУШ - первой половине ХІХ в. ситуация радикально меняется. Индустриальное развитие поставило достаточно сложную и многоплановую проблему: не просто спорадически использовать

отдельные результаты научных исследований в практике, а обеспечить научную основу технологических инноваций, систематически включая их в систему производства. Именно в этот исторический период начинается процесс интенсивного взаимодействия науки и техники и возникает особый тип социального развития, который принято именовать научно-техническим прогрессом.

Расширяющееся применение научных знаний в производстве сформировало общественную потребность в необходимости таких

исследований, которые бы систематически обеспечивали приложение фундаментальных естественнонаучных теорий к области техники и технологии. Как выражение этой потребности между естественнонаучными дисциплинами и производством возникает своеобразный посредник - научно-теоретические исследования технических наук.

156

Их становление в культуре было обусловлено двумя группами факторов. С одной стороны, они утверждались на базе

экспериментальной науки, когда для формирования технической теории оказывалось необходимым наличие своей «базовой» естественнонаучной теории (во временном отношении это был период XVIII-XIX вв.). С другой же - потребность в научно-теоретическом техническом знании была инициирована практической необходимостью, когда при решении конкретных задач инженеры уже не могли опираться только на приобретенный опыт, а нуждались в научно-теоретическом обосновании создания искусственных объектов, которое невозможно осуществить, не имея соответствующей технической

теории, разрабатываемой в рамках технических наук. Последние не являются простым продолжением естествознания, прикладными исследованиями, реализующими концептуальные разработки фундаментальных естественных наук. В развитой системе технических наук имеется свой слой как фундаментальных, так и прикладных знаний, и эта система требует специфического предмета исследований. Таким предметом выступают техника и технология как особая сфера искусственного, создаваемого человеком и существующего только благодаря его

деятельности ¹ .

Важной особенностью функционирования технического знания, в которой отражается его связь с практикой, является то, что оно обслуживает проектирование технических и социальных систем. Проектирование существенно отличается от исследования. Знания, используемые при проектировании, имеют свои особенности, определяемые их употреблением, ориентацией на специфические задачи. Поэтому технические науки необходимо рассматривать как специфическую сферу знания, возникающую на границе

проектирования и исследования и синтезирующую в себе элементы того и другого.

1 См.: *Степан В. С.* Теоретическое знание. М., 2000. С. 78—80.

157

В техническом знании особенности технических наук отражаются различным образом. Прежде всего в нем находят отражение социально-технические характеристики объектов. Далее, будучи конечным продуктом познавательной деятельности, техническое знание определяет характер познавательного процесса, выступая в качестве

средства социально-технического проектирования. Оно в известной степени определяет как характер деятельности по созданию новых объектов, так и структурно-функциональные характеристики самих объектов.

Рассмотрение особенностей этих объектов показывает их двойственную природу.

Двойственность заключается в том, что технические объекты представляют собой синтез «естественного» и «искусственного». Искусственность их выражается в том, что они, будучи продуктами созидательной человеческой

деятельности, приспособлены к целям деятельности, выполняют в ней определенные функции. Для осуществления своих целей человек преобразовывает тела природы, придает им форму и свойства, соответствующие заданной функции. Границы «искусственного» всегда определяются «естественным», т. е. свойствами тел, поставленных субъектом в те или иные взаимоотношения и взаимодействия. Кроме того, сама сфера «естественного», вовлеченного в человеческую практику, всегда исторически ограничена. Ограниченность объема

«естественного», освоенного субъектом и ставшего частью его среды, накладывает отпечаток на процесс создания искусственных объектов.

Исходя из двойственной природы технического объекта, можно выявить следующие его характеристики. Он может быть рассмотрен как естественное явление, как частный случай проявления закона природы, устанавливаемого естественными науками. Технический объект обнаруживает специфические характеристики, присущие ему как средству целесообразной

деятельности. Эти характеристики функциональны по своей природе, они отражают внешнее действие объекта, его функционирование. Подобные свойства могут быть названы техническими в отличие от естественных свойств, характеризующих технический объект как форму «естественного».

Знания о технических свойствах объекта не могут возникнуть в сфере одних только естественных наук потому, что они отражают функционирование объекта в актах предметной деятельности, непосредственно фиксируют его связь с содержанием и целью

практической деятельности.

158

Исходя из характеристик технического объекта, можно сделать вывод, что технические науки должны исследовать соотношение между «естественным» и «искусственным» в форме изучения соотношения между естественными и техническими свойствами объекта. Научно-техническое знание должно синтезировать данные, получаемые в результате инженерно-практического опыта и естественнонаучного исследования. Поскольку через технические характеристики

обнаруживают себя отличительные особенности функционирования технических объектов, то без фиксации этих свойств и их описания техническое знание немыслимо. В то же время техническое функционирование выступает как проявление естественных характеристик объекта, естественных природных сил. В результате соотношение двух типов характеристик представляет специфическое содержание, выходящее за границы естествознания, и исследование его позволяет, образно говоря, проложить мост от

естественнонаучных знаний и открытий к их техническому применению, к изобретениям.

Первоначально же в техническом знании стояла другая задача: вскрыть связь между особенностями функционирования и строения объекта. Соединение представлений о естественных и технических характеристиках осуществляется в ходе решения указанной традиционной задачи технического знания и представляет собой своеобразный способ ее решения, возникающий на уровне теоретического знания.

Для технических средств деятельности, в особенности для простых орудий труда, связь строения и функционирования обнаруживает себя особенно определенно. Действие инструмента (долота, сверла, рашпиля и пр.) зависит от ряда морфологических признаков, прежде всего от формы и характера материала. Какими понятиями ни пользовалось бы техническое знание донаучного периода, оно фиксировало главным образом связь функциональных и морфологических особенностей своих объектов. При этом устройства разного рода различались прежде

всего по морфологическим признакам. Функциональные особенности технических средств фиксировались через осознание их целевого технологического назначения и способа применения. На указанном уровне рассмотрения еще нет места для различения «естественного» и «искусственного».

Постепенно техника начинает совершенствоваться. Человек обращается в процессе технического творчества непосредственно уже к целесообразным предметным структурам, связь же техниче-

кой структуры с целью не утрачивается. Она присутствует в явном или неявном осознании функции, определяющей строение предметной целесообразной структуры в решении технических задач. Данная тенденция развития техники, включающая в себя, в частности, трансформацию цели в задачу и функцию, берет начало в технике каменного века и прогрессирует до настоящего времени.

При осуществлении периодизации технического знания нужно принимать во внимание как относительную самостоятельность

развития технического знания, так и его обусловленность прогрессом естествознания и техники. На основании этого Б. И. Ивановым и В. В. Чешевым выделяются четыре основных этапа (периода) в развитии технических знаний.

Первый этап - донаучный, когда последние существовали как эмпирическое описание предмета, средств трудовой деятельности человека и способов их применения. Он охватывает длительный промежуток времени, начиная с первобытнообщинного строя и кончая эпохой Возрождения. Технические знания развивались и

усложнялись одновременно с прогрессом техники, чему свидетельство эволюция этого знания: от практико-методического к технологическому и от него к конструктивно-техническому. В этот период естественнонаучные и технические знания развивались параллельно, взаимодействуя лишь спорадически, без непосредственной и постоянной связи между ними. В технике этот период соответствует этапу орудийной техники.

Второй этап в развитии технического знания - зарождение технических наук - охватывает промежуток времени, начиная со

второй половины XV в. до 70-х гг. XIX в. Для этого этапа характерно то, что для решения практических задач начинает привлекаться научное знание. На стыке производства и естествознания возникает научное техническое знание, призванное непосредственно обслуживать производство. Формируются принципы и методы получения и построения научного технического знания. Одновременно продолжается становление естествознания, которое связано с производством опосредованно, через технические науки и технику. В естествознании в это время складываются все те

особенности, которые определили в дальнейшем лицо классической науки. В технике - это период возникновения машинной техники, связанный со становлением капиталистического способа производства.

160

Второй этап в развитии технического знания расчленяется на два подэтапа . ***Первый подэтап*** (вторая половина XV в. — начало XVII в.) - *это становление экспериментального метода на основе соединения науки и практики* . Наука проникает в прикладную

сферу, но техническое знание еще не приобретает статуса научной теории, поскольку еще не сформировались окончательно теоретические построения естественных наук, основанные на эксперименте.

Второй подэтап (с начала XVIII в. до 70-х гг. XIX в.) - характеризуется тем, что появление новых научных теорий в естествознаний (во всяком случае в механике) создало необходимые предпосылки для появления технической теории .

Поэтому в этот период технические знания также начинают приобретать теоретический характер.

Третий этап в истории

технических наук, который может быть назван «классическим», по времени охватывает 70-е гг. XIX в. и продолжается вплоть до середины XX в. Технические науки выглядят сформировавшейся и развитой областью научных знаний со своим предметом, средствами и методами и ясно очерченной объектной областью исследования. В этот период сложились довольно устойчивые, четкие формы взаимосвязи естествознания и технических наук.

Четвертый этап продолжается и в настоящее время, и среди его характерных особенностей можно выделить интеграцию

естественнонаучного и технического знания как проявление общего процесса интеграции науки ¹ .

На начальных этапах развития человеческого общества процесс производства был примитивным. Объекты, становившиеся средствами труда, могли быть найдены непосредственно в природных условиях, и субъект имел возможность овладевать средствами труда простым их присвоением.

Известно также и то, что производственный процесс осуществляется посредством трудовых операций. В условиях,

когда применялись простые универсальные орудия, различные продукты деятельности производились за счет увеличения многообразия трудовых операций. От искусного использования естественных органов, снабженных орудиями труда, зависел успех производственной деятельности. Поэтому в центре эволюции производственного процесса стояли трудовые действия субъекта, направленные на получение того или иного продукта.

¹ См.: *Иванов Б. И., Чешев В. В.*

Становление и развитие технических наук.
Л., 1977. С. 111—114.

Освоенный людьми производственный процесс общественно закреплялся и передавался из поколения в поколение с помощью первой простейшей формы знаний, в которой центральное место занимали знания о действиях субъекта в процессе производства продукта. Эту форму знаний называют практико-методическими знаниями , не имеющими письменной формы их фиксации. Они содержались в человеческом опыте и передавались в процессе обучения. Но обогащение

производственного опыта,
накопление большого многообразия
трудовых действий привело к тому,
что производственный процесс начал
расчленяться на
специализированные операции, в
ходе осуществления которых
происходила дифференциация форм
и функций используемых орудий.
Определенному типу действий
ставился в соответствие
специализированный инструмент.
Таким инструментом и
соответствующими специальными
движениями естественных органов
осуществлялась конкретная
технологическая операция - частица

совокупного технологического процесса.

Уже в первобытнообщинном строе, особенно на последних этапах его развития, накапливалось множество простых специализированных орудий труда: скребки, долота, шилья, резцы и т. д. Наличие этих инструментов говорит о том, что в производственном процессе произошло выделение целого ряда специализированных технологических операций, применявшихся при изготовлении тех или иных продуктов. Знание, получаемое в этом опыте, называют технологическим . Некоторые

авторы, анализируя формы донаучного технического знания, не склонны различать практико-методическую и технологическую его формы. «Технологические знания зарождаются с первыми каменными орудиями, и рассматривать их как развитие, усложнение практико-методических знаний неверно. Технические знания донаучного этапа - это, по сути, эмпирические знания практической деятельности. Представляя собой сплав невежества и практических навыков, они накапливаются методом проб и ошибок веками»¹.

¹ Ильин В. В., Калинкина А. Т. Природа науки.

В ходе производственной деятельности начинают использоваться вспомогательные инструменты, заменяющие движения рук или ног человека механическими движениями. Появляются так называемые конструктивно-технические элементы , которые выполняют функции, принципиально отличающиеся от функций технологических инструментов. Они не воздействуют непосредственно на объект преобразования (это делает рабочий инструмент), а только

обеспечивают взаимодействие инструмента и объекта преобразования в рамках определенной технологии.

Накопление и применение различных конструктивно-технических элементов закрепляется производственным опытом, возникает новая составляющая технических знаний. Такое знание можно назвать конструктивно-техническим. В содержание его входят сведения о структуре и действии того или иного элемента в их взаимосвязи, а также типовые способы использования конструктивно-технических

элементов. Но это все еще практическое эмпирическое знание, направленное на удовлетворение практических интересов человека, характерное для докапиталистического способа производства.

Уже в античности были ученые, обладавшие техническим знанием, которое опережало свое время. В частности, Архимед применял свои теоретические знания для решения различных технических задач в строительстве и военном деле. В трудах по механике он не только дал научный анализ работы простых машин, но заложил основы статики и

гидростатики. Примером технического подхода к изучению простых машин (ворота, рычага, блоков и т. д.) могут служить сочинения Герона Александрийского (около 1 в. н. э.).

Но в античные времена производственная практика использовала теоретические достижения Архимеда и его современников в ограниченном объеме. Только в эпоху Возрождения, когда особенно интенсивно стали развиваться мастерство, точные расчеты, работы Архимеда были оценены должным образом.

Развитие эмпирического теоретического знания ведет к созданию машин и машинного производства, что характерно уже для мануфактурного производства, и происходит это не без участия механики и математики, отчасти физики и химии. Возникновению экспериментальной науки больше всего способствовали знания о действии устройств (прежде всего механических), а также сведения из области технологии. Между субъектом и предметом труда помещались все более сложные механические устройства.

Понятно, почему и в знаниях о них важнейшая роль принадлежала механике, которая раньше других отраслей знания сложилась в естественную науку и имела значительные теоретические и практические достижения в механизмах для ирригации, переноса тяжестей, судостроения, а также для создания и совершенствования военных устройств.

Из всех наук механика была наиболее тесно связана с техникой: она раньше других наук разделилась на

теоретическую и прикладную механику. В целом, в эпоху феодализма не стимулировалось систематическое изучение природы и применение естественнонаучных знаний в технике и технологии производства. Но тем не менее появляются новые конструктивно-технические элементы, технологические приемы и соответствующие им технические знания, применяемые в производстве. Достоянием многих стран становятся такие крупнейшие открытия и изобретения, как порох, бумага, книгопечатание, компас. В исследовании различных свойств

вещества и энергии нуждались, в частности, текстильная, керамическая, стеклодувная и металлообрабатывающая промышленности. Все это создало материальную основу для становления и развития подлинной экспериментальной науки.

Выдвижение в этот период именно механики на первый план находилось в соответствии с особенностями процесса познания, поскольку механика изучает простейшую форму движения материи - перемещение. Коренные преобразования в мануфактурном производстве в условиях

зарождавшегося капитализма
привели к возникновению
современного естествознания.

Главной особенностью *этапа*
зарождения технических наук
является превращение технических
знаний в научные, что исторически
связано с переходом к машинному
производству. Если машинное
производство стало первым
фактором, породившим
необходимость научного
технического знания, то
возможность возникновения
последнего была обусловлена вторым
фактором, а именно достижениями
теоретического естествознания,

опирающегося на эксперимент.
«Рождение технических наук,
необходимых для разработки
технических средств, было
обусловлено двумя встречными
процессами: с одной стороны,
использованием естественнонаучных
законов, теорий и отдельных данных
при изучении технических объектов
и происходящих в них процессов, а
также применением методов
научного познания, с другой -
обобщением отдельных наблюдений
и фактов технико-производственного
характера и прежде всего опыта
создания технических средств»¹ .

Фундаментальное значение естественных наук в становлении научного технического знания определялось тем, что они раскрывали сущность, описывали явления и процессы, применявшиеся в производственной технике, и брали на вооружение формальный математический аппарат для количественного расчета структурных элементов технических устройств, происходящих в них явлений и процессов.

Естественные науки давали возможность оказать решающее влияние на конструирование, так как

позволяли по-новому рассматривать технические устройства. Всякий механизм, любую совокупность определенным образом сочлененных конструктивно-технических элементов можно было понять теперь как реализацию естественного процесса, что явно обнаружило себя в процессе изобретения парового двигателя. Технические средства отныне могли быть исследованы и созданы как особая форма «естественного», как форма овеществления процессов природы. Естественные процессы были положены в основу построения технических средств

производственной деятельности. Со временем эта тенденция становится нормой конструирования технического объекта ² . На основе знаний, полученных в естественных науках, можно было представить идеальную модель процесса, реализуемого в техническом устройстве, что становилось отправным пунктом конструирования технических объектов. Конструирование становится разновидностью научной деятельности. В результате синтеза технического опыта с научным знанием возникает научное техническое знание.

¹ Уварова Л. И. О возникновении технических наук, используемых при разработке технических средств // Наука и техника (вопросы истории и теории). Вып. VII. Ч. 1. Л., 1972. С. 122.

² См.: Иванов Б. И., Чешев В. В. Становление и развитие технических наук. Л., 1977. С. 127—128.

165

Решающая стадия в становлении технических наук приходится на рубеж XVIII-XIX вв. Но процесс этот был очень сложным и неравномерным, что обусловлено неравномерным развитием наук. В это время возникают новые научные теории в естествознании, что

создало необходимые предпосылки для появления технической теории, технические знания также приобретают теоретический характер, т. е. происходит окончательная достройка научного технического знания, имеющего свой предмет, средства исследования, методы. Начинает зарождаться научная деятельность в технических науках.

Начиная с 70-х гг. XIX в. наступает «классический» этап развития технических наук. Одной из характеристик зрелости технических наук является применение научного знания при создании новой техники.

Так, например, в области электротехники (одна из технических дисциплин, становление которой пришлось на этот период) эта тенденция проявила себя в ходе развития конструкций электродвигателей, электромашинных генераторов, электрического телеграфа, электрического освещения, электроавтоматики и т. д. Случались в развитии электротехнической теории и отставания, вызванные особенностями практического использования электрического тока. Отсутствие разработок по теории переменного тока привело к

отставанию электротехники от объективных практических потребностей ее развития.

Становление электротехники как самостоятельной технической науки (а продолжалось оно до начала XX в.) характеризуется тем, что она обрела свои объекты исследования, свои цели и собственные методы.

На рубеже XIX и XX вв. наука перешла от познания явлений макроскопического масштаба к познанию микропроцессов. Новый импульс развития теоретической физике дает М. Планк, который впервые (1900) выдвинул гипотезу квантов энергии. Путь, по которому

пошло развитие квантовой физики, привел к тому, что она далеко обогнала весьма скромные потребности техники конца XIX — начала XX в. и в дальнейшем обусловила создание новых ее областей: электроники, радиотехники, рентгентехники и т. п.

Начиная с этого периода, наука не только стала обеспечивать потребности развивающейся техники, но и опережать ее развитие, формируя схемы возможных будущих технологий и технических систем. Необходимо отметить, что в это время технические науки

представляют собой сформировавшуюся область научного знания со своим предметом, особыми теоретическими принципами, специфическими идеальными объектами. Ряд дисциплин был уже обеспечен эффективным математическим аппаратом. Система технических наук приобретает устойчивые формы

166

взаимоотношений с естественными науками. Важным механизмом возникновения новых научно-технических дисциплин становится отделение одних технических наук от

других, т. е. происходит дифференциация технического знания. Ускоряются темпы математизации технических дисциплин.

Период от начала XX в. и до середины 50-х гг. XX в. является переходным от «классического» к «неклассическому» этапу развития естествознания. В то же время технические науки продолжали преимущественно находиться на этапе «классического» периода своего развития. Но именно в этот период развитие естествознания и автоматизации производства подготовили переход технических

наук к современному состоянию своего развития, что проявилось в зарождении таких наук, как электроника, радиоэлектроника и др. На этом этапе все более нарастает поток, идущий от науки к технике, производству, сравниваясь с потоком, идущим в противоположном направлении; начался процесс единения науки и производства. С середины XX в. начинается «неклассический» этап развития.

На этом этапе в результате усложнения объектов инженерной деятельности, точнее усложнения проектирования такого рода объектов, формируются комплексные

научно-технические дисциплины (технические науки неклассического типа) - эргономика, системотехника, дизайн систем, теоретическая геотехнология и т. д.

Сложившиеся в науке внутридисциплинарные и междисциплинарные механизмы порождения знаний, как замечает В. В. Степин, обеспечили ее систематические прорывы в новые предметные миры. В свою очередь эти прорывы открывают новые возможности для технико-технологических инноваций в самых различных сферах человеческой жизнедеятельности ¹ .

¹ См.: Степан В. С. Теоретическое знание. М., 2000. С. 95.

167

195/196

творности формализации и аксиоматизации теоретического знания нельзя не учитывать, что реальный процесс конструктивного развития теории, ориентированный задачами охвата нового эмпирического материала, не укладывается в рамки формально-дедуктивного представления о развертывании теорий.

Однако развитие теории не есть только «движение мысли внутри ее самой» («идей»), а активная переработка мыслью

многообразного эмпирического материала в собственное внутреннее содержание теорий, конкретизация и обогащение ее понятийного аппарата. Образ действительного развертывания (развития) теории, данный Гегелем — «снежный ком», — не утратил своей актуальности и по сей день. Вот почему важнейшим методом построения, развертывания и изложения теорий является метод восхождения от абстрактного к конкретному!.

К числу *основных функций теории* можно отнести следующие:

1. Синтетическая функция — объединение отдельных достоверных знаний в единую, целостную систему.
2. Объяснительная функция — выявление причинных и иных зависимостей, многообразия связей данного явления, его

существенных характеристик, законов его происхождения и развития, и т. п.

3. Методологическая функция — на базе теории формулируются многообразные методы, способы и приемы исследовательской деятельности.
4. Предсказательная — функция предвидения. На основании теоретических представлений о «наличном» состоянии известных явлений делаются выводы о существовании неизвестных ранее фактов, объектов или их свойств, связей между явлениями и т. д. Предсказание о будущем состоянии явлений (в отличие от тех, которые существуют, но пока не выявлены) называют научным предвидением.
5. Практическая функция. Конечное предназначение любой теории — быть

воплощенной в практику, быть
«руководством к действию» по
изменению реальной действительности.
Позто-

¹ См.: *Ильенков Э. В.* Диалектика абстрактного к конкретному в научно-теоретическом исследовании. М., 1997.

196

му вполне справедливо утверждение о том, что нет ничего практичнее, чем хорошая теория. Но как из множества конкурирующих теорий выбрать хорошую? Как считает К. Поппер, важную роль при выборе теорий играет степень их проверяемости: чем она выше, тем больше шансов выбрать хорошую и надежную теорию. Так называемый «критерий относительной приемлемости», согласно Попперу, отдает предпочтение той теории, которая: а) сообщает наибольшее

количество информации, т. е. имеет более глубокое содержание; б) является логически более строгой; з) обладает большей объяснительной и предсказательной силой; г) может быть более точно проверена посредством сравнения предсказанных фактов с наблюдениями. Иначе говоря, резюмирует Поппер, мы выбираем ту теорию, которая наилучшим образом выдерживает конкуренцию с другими теориями и в ходе естественного отбора оказывается наиболее пригодной к выживанию.

В ходе развития науки о связи с новыми фундаментальными открытиями (особенно в периоды научных революций) происходят кардинальные изменения представления о механизме возникновения научных теорий. Как отмечал А. Эйнштейн, важнейший методологический урок, который

преподнесла квантовая физика, состоит в отказе от упрощенного понимания возникновения теории как простого индуктивного обобщения опыта. Теория, подчеркивал он, может быть навеяна опытом, но создается как бы сверху по отношению к нему, и лишь затем проверяется опытом.

Сказанное Эйнштейном не означает, что он отвергал роль опыта как источника знания. В этой связи он писал, что «чисто логическое мышление само по себе не может дать никаких знаний о мире фактов; все познание реального мира исходит из опыта и завершается им. Полученные чисто логическим путем положения ничего не говорят о действительности»'. Однако Эйнштейн считал, что «не всегда является вредным» в науке такое использование понятий, при котором они рассматриваются

независимо от эмпирической основы, которой обязаны своим существованием.

Человеческий разум должен, по его мнению, «свободно строить формы», прежде **чем** подтвердилось бы их действительное существование: «из голой эмпирии не может расцвести позна-

¹ *Эйнштейн А.* Физика и реальность. М., 1965, С. 62.

197

ние». Эволюцию Опытной науки «как непрерывного процесса индукции» Эйнштейн сравнивал с составлением каталога и считал такое развитие науки чисто эмпирическим делом, поскольку такой подход, с его точки зрения, не охватывает весь действительный процесс познания в целом. А именно — «умалчивает о важной роли интуиции и

дедуктивного мышления в развитии точной науки. Как только какая-нибудь наука выходит из начальной стадии своего развития, прогресс теории достигается уже не просто в процессе упорядочения. Исследователь, отталкиваясь от опытных фактов, старается развивать систему понятий, которая, вообще говоря, логически опиралась бы на небольшое число основных предположений, так называемых аксиом. Таковую систему понятий мы называем *теорией*... Для Одного и того же комплекса опытных фактов может существовать несколько теорий, значительно различающихся друг от друга»'.

Иначе говоря, теории современной науки создаются не просто путем индуктивного обобщения опыта (хотя такой путь не исключается), а за счет первоначального движения в поле ранее созданных идеализированных объектов, которые

используются в качестве средств конструирования гипотетических моделей новой области взаимодействий. Обоснование таких моделей опытом превращает их в ядро будущей теории. «Именно теоретическое исследование, основанное на относительно самостоятельном оперировании идеализированными объектами, способно открывать новые предметные области до того, как они начинают осваиваться практикой. Теоретизация выступает своеобразным индикатором развития науки»
2 .

Идеализированный объект выступает таким образом не только как теоретическая модель реальности, но он неявно содержит в себе определенную программу исследования, которая реализуется в построении теории. Соотношения элементов идеализированного объекта — как исходные, так и выводные,

представляют собой теоретические законы, которые (в отличие от эмпирических законов) формулируются не непосредственно на основе изучения опытных данных, а путем определенных мыслительных действий с идеализированным объектом.

1 *Эйнштейн А.* Физика и реальность. М., 1965. С. 228—229.

2 *Степин В. С.* Теоретическое знание. М., 2000. С. 704.

198

Из этого вытекает, в частности, что законы, формулируемые в рамках теории и относящиеся по существу не к эмпирически данной реальности, а к реальности, как она представлена идеализированным объектом, должны быть соответствующим образом конкретизированы при их применении к изучению реальной действительности. Имея в виду данное обстоятельство, А. Эйнштейн

ввел термин «физическая реальность» и выделил два аспекта этого термина. Первое его значение использовалось им для характеристики объективного мира, существующего вне и независимо от сознания. «Вера в существование внешнего мира, — отмечал Эйнштейн, — независимого от воспринимающего субъекта, лежит в основе всего естествознания»¹.

Во втором своем значении термин «физическая реальность» используется для рассмотрения теоретизированного мира как совокупности идеализированных объектов, представляющих свойства реального мира в рамках данной физической теории. «Реальность, изучаемая наукой, есть не что иное, как конструкция нашего разума, а не только данность»². В этом плане физическая реальность задается

посредством языка науки, причем одна и та же реальность может быть описана при помощи разных языков.

Характеризуя науку, научное познание в целом, необходимо выделить ее главную задачу, основную функцию — открытие законов изучаемой области действительности. Без установления законов действительности, без выражения их в системе понятий нет науки, не может быть научной теории. Перефразируя слова известного поэта, можно сказать: мы говорим наука — подразумеваем закон, мы говорим закон — подразумеваем наука.

Само понятие научности (о чем выше уже шла речь) предполагает открытие законов, углубление в сущность изучаемых явлений, определение многообразных условий практической применимости законов.

Изучение законов действительности находит свое выражение в создании научной теории, адекватно отражающей исследуемую предметную область в целостности ее законов и закономерностей. Поэтому закон — *ключевой элемент теории*, которая есть не что иное, как система законов, выражающих сущность, глубинные связи изучаемого объекта (а не только эмпирические зависи-

1 Эйнштейн А. Собр. науч. трудов: В 4 т. М., 1967. Т. 4. С. 136.

2 Пригожин П., Стенгерс И. Порядок из хаоса. М., 1986. С. 20.

199/200

Глава VII

Особенности современного этапа развития науки

. Главные характеристики современной, постнеклассической науки

1. Широкое распространение идей и методов синергетики — теории самоорганизации и развития сложных систем любой природы.

В этой связи очень популярны такие понятия, как диссипативные структуры, бифуркация, флуктуация, хаосомность, странные аттракторы,

нелинейность, неопределенность, необратимость и т. п. В синергетике показано, что современная наука имеет дело с очень сложноорганизованными системами разных уровней организации, связь между которыми осуществляется через хаос. Каждая такая система предстает как «эволюционное целое». Синергетика открывает новые границы суперпозиции, сборки последнего из частей, построения сложных развивающихся структур из простых. При этом она исходит из того, что объединение структур не сводится к их простому сложению, а имеет место

перекрытие областей их локализации: целое уже не равно сумме частей, оно не больше и не меньше суммы частей, оно качественно иное.

Один из основоположников синергетики Г. Хакен (предложивший и сам этот термин), поставив вопрос — «Что общего обнаруживается при исследовании систем самого различного рода, природных и социальных?» — отвечал на него следующим образом.

405

Общее — это спонтанное

образование структур («51гикшГѣиашё»), качественные изменения на макроскопическом уровне, эмерджентное возникновение новых качеств, процессы самоорганизации в открытых системах. Отличие синергетического взгляда от традиционного, по мнению Хакена, состоит в переходе от исследования простых систем к сложным, от закрытых к открытым, от линейности к нелинейности, от рассмотрения равновесия процессов вблизи равновесия к делокализации и неустойчивости, к изучению того, что происходит вдали от равновесия.

Объективности ради надо сказать, что вышеперечисленные и другие идеи синергетики были сформулированы не без влияния диалектики (Шеллинга, Гегеля, Маркса), хотя об этом, как правило, не упоминается. Но об этом помнит один из основателей синергетики И. Пригожий, который писал, в частности, о том, что гегелевская философия природы «утверждает существование иерархии, в которой каждый уровень предполагает предшествующий... В некотором смысле система Гегеля является вполне последовательным философским откликом на ключевые

проблемы времени и сложности»'.
Более того. Пригожий четко и
однозначно утверждает, что «идея
истории природы как неотъемлемой
составной части материализма
принадлежит К. Марксу и была более
подробно развита Ф. Энгельсом...
Таким образом, последние события в
физике, в частности, открытие
конструктивной роли
необратимости, поставили в
естественных науках вопрос,
который давно задавали
материалисты»² .

Между тем некоторые современные
ученые не только не видят
преемственной связи между

диалектикой и синергетикой, но считают, что первая из них отжила свой век и должна быть заменена второй. Или — в лучшем случае — диалектике предназначается «участь» одной из частей синергетики. С таким подходом согласиться нельзя, ибо диалектика как общая теория и универсальный метод была и остается выдающимся достижением мировой философской мысли. Она как философский метод продолжает успешно «работать» в современной науке наряду с другими общенаучными методами (синергетика, системный подход и др.). (О синергетике см. следующий

параграф данной главы.)

1 Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса. М., 1986. С. 140.

2 Там же. С. 320.

406

Принимая синергетический подход, некоторые современные исследователи стремятся осуществить комплексное, системное рассмотрение всей совокупности факторов, определяющих изменение роли науки в процессах постиндустриальной трансформации. Так, Л. В. Лесков к числу таких факторов относит:

модернизацию научной методологии;
роль фундаментального
теоретического знания;
модернизацию общенаучной
парадигмы; достаточно широкий
спектр анализируемых научных
направлений; перспективы снятия
барьера между естественнонаучным
и гуманитарным научным знанием;
уточнение роли и места науки в
культуре, а теоретического знания —
в социокультурной динамике.
«Подобная постановка проблемы
означает, — по мнению автора, — не
что иное, как попытку построить
модель самой науки как
самоорганизующейся системы»¹.

2. *Укрепление парадигмы целостности*, т. е. осознание необходимости глобального всестороннего взгляда на мир.

«Принятие диалектики целостности, включенности человека в систему — одно из величайших научных достижений современного естествознания и цивилизации в целом»². В чем проявляется парадигма целостности?

а) В целостности общества, биосферы, ноосферы, мироздания и т. п. Одно из проявлений целостности состоит в том, что человек

находится не вне изучаемого объекта, а внутри его. Он всегда лишь часть, познающая целое.

б) Для конца XX в. характерной является закономерность, состоящая в том, что естественные науки объединяются, и усиливается сближение естественных и гуманитарных наук, науки и искусства. Естествознание длительное время ориентировалось на постижение «природы самой по себе», безотносительно к субъекту деятельности. Гуманитарные науки — на постижение

человека, человеческого духа, культуры. Для них приоритетное значение приобрело раскрытие смысла, не столько объяснение, сколько понимание, связь социального знания с ценностно-целевыми структурами.

¹ *Лесков Л. В.* Наука как самоорганизующаяся система // *Общественные науки и современность.* 2003. №4. С. 148. ² *Моисеев Н. Н.*

Естественнонаучное знание и гуманитарное мышление // Общественные науки и современность. 1993. № 2. С. 66.

Идеи и принципы, получающие развитие в современном естествознании (особенно в синергетике), все шире внедряются в гуманитарные науки, но имеет место и обратный процесс. Освоение наукой саморазвивающихся «человекоразмерных» систем стирает прежние непроходимые границы между методологией естествознания и социального познания. В связи с этим наблюдается тенденция к конвергенции двух культур — научно-технической и гуманитарно-художественной, науки и искусства. Причем именно человек оказывается

центром этого процесса.

в) В выходе частных наук за пределы, поставленные классической культурой Запада. Все более часто ученые обращаются к традициям восточного мышления и его методам. Все более распространяется убеждение не только о силе, но и о слабости европейского рационализма и его методов. Но это никоим образом не должно умалять роли разума, рациональности — и науки как ее главного носителя — в жизни современного общества.

Ориентацию европейской науки XX в. на восточное мышление четко зафиксировал В. И. Вернадский, который писал: «Едва ли можно сомневаться, что выдержавшая тысячелетия, оставшись живой, слившись с единой мировой наукой, мудрость и мораль конфуцианства скажется глубоко в ходе мирового науч- . ного мышления, так как этим путем в него входит круг новых лиц более глубокой научной традиции, чем западноевропейская цивилизация»'. Тема «Восток—Запад» сегодня активно обсуждается в литературе. Разительное несходство двух типов культур пронизывает всю

жизнь современной цивилизации, оказывает огромное влияние на происходящие процессы во всех сферах общественной жизни и на пути осмысления возможных перспектив развития человека.

Тот факт, что даже при обсуждении новой концепции природы эта проблема возникает, говорит о ее чрезвычайной актуальности. «Мы считаем, что находимся на пути к новому синтезу, новой концепции природы. Возможно, когда-нибудь нам удастся слить воедино западную традицию, придающую первостепенное значение экспериментированию и

количественным формулиров-

1 Вернадский В. И. О науке. Т. 1. Научное знание. Научное творчество. Научная мысль. Дубна, 1997. С. 398.

408

кам, и такую традицию, как китайская: с ее представлениями о спонтанно изменяющемся самоорганизующемся мире»¹.

3. Укрепление и все более широкое применение идеи (принципа) коэволюции, т. е. сопряженного, взаимообусловленного изменения систем или частей внутри целого. Будучи биологическим по

происхождению, связанным с изучением совместной эволюции различных биологических объектов и уровней их организации, понятие коэволюции охватывает сегодня обобщенную картину всех мыслимых эволюционных процессов, — это и есть глобальный эволюционизм. (Подробнее об этом см. §3 данной главы.)

Данное понятие характеризует как материальные, так и идеальные (духовные) системы, т. е. является универсальным. Оно тесно связано с понятием «самоорганизация». Если самоорганизация имеет дело со

структурами, состояниями системы, то ко-эволюция — с отношениями между развивающимися системами, с корреляцией эволюционных изменений, отношения между которыми сопряжены, взаимоадаптированы. Полярные уровни коэволюции — молекулярно-генетический и биосферный.

Коэволюция остро ставит вопрос о синтезе знаний, о необходимости совмещения различных уровней эволюции, различных представлений о коэволюционных процессах, выраженных не только в науке, но и в искусстве, религии, философии и т. п. Коэволюция совершается в

единстве природных и социальных процессов. Поэтому на современном этапе развития науки нужно тесное единство и постоянное взаимодействие естественнонаучного и гуманитарного знания с целью более глубокого исследования механизма коэволюционного процесса.

Принцип коэволюции является углублением и расширением на современном научном материале принципа эволюции (развития), который, как известно, был основательно разработан в истории философии — особенно в немецкой классике (и прежде всего у Гегеля), а

затем — в материалистической диалектике («две концепции развития»). Идеи развития и «полярности», особенно остро и глубоко «выстраданные» в немецкой классической и материалистической диалектике, сегодня являются ключевыми для современной науки.

1 Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса. М., 1986. С. 65.

409

4. *Изменение характера объекта исследования и усиление роли междисциплинарных комплексных подходов в его изучении.*

В современной методологической литературе все более склоняются к выводу о том, что если объектом классической науки были простые системы, а объектом неклассической науки — сложные системы, то в настоящее время внимание ученых все больше привлекают исторически развивающиеся системы, которые с течением времени формируют все новые уровни своей организации. Причем возникновение каждого нового уровня оказывает воздействие на ранее сформировавшиеся, меняя связи и композицию их элементов.

Системы, характеризующиеся

открытостью и саморазвитием, постепенно начинают определять облик современной пост-неклассической науки. А это требует новой методологии их познания. В литературе определяют такие признаки самоорганизующихся систем, как: открытость — для вещества, энергии, информации; нелинейность — множество путей эволюции системы и возможность выбора из данных альтернатив; когерентность (сцепление, связь) — согласованное протекание во времени процессов в данной системе; хаотический характер переходных состояний в них;

непредсказуемость их поведения;
способность активно
взаимодействовать со средой,
изменять ее в направлении,
обеспечивающем наиболее успешное
функционирование системы;
гибкость структуры; способность
учитывать прошлый опыт.

Объектом современной науки
становятся — и чем дальше, тем
чаще — так называемые
«человекоразмерные» системы:
медико-биологические объекты,
объекты экологии, включая биосферу
в целом (глобальная экология),
объекты биотехнологии (в первую
очередь генетической инженерии),

системы «человек—машина» и т. д.

Изменение характера объекта исследования в постнеклассической науке ведет к изменению подходов и методов исследования. Если на предшествующих этапах наука была ориентирована преимущественно на постижение все более сужающегося, изолированного фрагмента действительности, выступавшего в качестве предмета той или иной научной дисциплины, то специфику современной науки все более определяют комплексные исследовательские программы (в которых принимают участие специалисты различных областей

знания), междисциплинарные исследования.

410

Реализация комплексных научных программ порождает особую ситуацию сращивания в единой системе деятельности теоретических и экспериментальных исследований, прикладных и фундаментальных знаний, интенсификации прямых и обратных связей между ними. Все это порождает усиление взаимодействия сложившихся в различных дисциплинарных областях науки идеалов, норм и методов познания*.

5. Еще более широкое применение философии и ее методов во всех науках.

В том, что философия как органическое единство своих двух начал — научно-теоретического и практически-духовного — пронизывает современное естествознание, — в этом, кажется, сегодня не сомневается ни один мыслящий естествоиспытатель. В по-стнекклассическом естествознании еще более активно (прежде всего, в силу специфики его предмета и возрастания роли человека в нем), чем на предыдущих этапах, «задействованы» все

функции философии —
онтологическая, гносеологическая,
методологическая,
мировоззренческая, аксиологическая
и др.

Проблема опять же в том, о какой
конкретно философии идет речь и
как именно она влияет на развитие
естественных наук начала XX в.
Предметом активного обсуждения
сегодня являются вопросы о самой
философии как таковой; ее месте в
современной культуре; о специфике
философского знания, его функциях
и источниках; о ее возможностях и
перспективах; о механизме ее
воздействия на развитие познания (в

том числе научного) и иных форм деятельности людей.

В этой связи большой интерес представляют идеи известного «философствующего физика» В. В. Налимова. Он считает, что философия «остановилась на наших глазах», что ей «не удалось перебросить мост ни в сторону науки, ни в сторону религии», что назрела необходимость в «постфилософии». Он убежден, что следует включить в картину физического мира, «в картину мироздания представление о вездесущности сознания, смыслов (и их ценностных оценок) и

спонтанности». А это означает, что «проблема

1 Более подробно об особенностях саморазвивающихся систем см.: *Степин В. С. Саморазвивающиеся системы и постнеклассическая рациональность // Вопросы философии. 2003. № 8; Князева Е. Н., Курдюмов С. П. Основания синергетики. СПб., 2002.*

411

«сознание—материя» становится серьезной проблемой физики»¹, а не только философии.

6. *Методологический плюрализм, осознание ограниченности, односторонности любой*

методологии — в том числе рационалистической (включая диалектико-материалистическую). Эту ситуацию четко выразил американский методолог науки Пол Фейерабевд: «Все дозволено».

В свое время великий физик В. Гейзенберг говорил о том, что надо постигать действительность всеми дарованными нам органами. Но нельзя, подчеркивал он, ограничивать методы своего мышления одной-единственной философией. Вместе с тем недопустимо какой-либо метод объявлять «единственно верным», принижая или вообще отказывая

(неважно, по каким основаниям) другим методологическим концепциям. В современной науке нельзя ограничиваться лишь логикой, диалектикой и эпистемо-логией (хотя их значение очень велико), а еще более, чем раньше, нужны интуиция, фантазия, воображение и другие подобные факторы, средства постижения действительности.

В науке XX в. все чаще говорят об эстетической стороне познания, о красоте как эвристическом принципе, применительно к теориям, законам, концепциям. Красота — это не только отражение гармонии материального мира, но и

красота теоретических построений. Поиски красоты, т. е. единства и симметрии законов природы, — примечательная черта современной физики и ряда других естественных наук. Характерная особенность постнеклас-сической науки — ее диалектизация — широкое применение диалектического метода в разных отраслях научного познания. Объективная основа этого процесса — сам предмет исследования (его целостность, саморазвитие, противоречивость и др.), а также диалектический характер самого процесса познания.

7. Постепенное и неуклонное

ослабление требований к жестким нормативам научного дискурса — логического, понятийного компонента и усиление роли операционального компонента, но не за счет принижения, а тем более игнорирования роли разума.

Эту важную особенность, ярко проявившуюся в науке XX в., подчеркивал В. И. Вернадский, который писал, что «научная творческая мысль выходит за пределы логики (включая в логику и

¹ *Налимов В. В. Размышления о путях развития философии // Вопросы философии. 1993. №~9. С. 88.*

диалектику в разных ее пониманиях). Личность опирается в своих научных достижениях на явления, логикой (как бы расширенно мы ее ни понимали) не охватываемые.

Интуиция, вдохновение — основа величайших научных открытий, в дальнейшем опирающихся и идущих строго логическим путем — не вызываются ни научной, ни логической мыслью, не связаны со словом и с понятием в своем генезисе»¹. В этой связи русский ученый призывал «усилить наше

научное внимание» к указанным
вненаучным, внерадиональным
формам, в частности, обратившись
«за опытом» к философским
течениям старой и новой индусской
мысли, ибо с этой областью явлений
мы «не можем не считаться».

Во второй половине XX в. стало
очевидным, что рациональные
правила метода никогда в полной
мере не соблюдались. Это очень
обстоятельно аргументировал Пол
Фейерабенд на обширном материале
истории науки. Незыблемый и
неизменный авторитет позитивной и
беспристрастной науки все более
подрывался. Все громче сегодня

звучат голоса тех, кто отказывается от проведения демаркации «наука—ненаука», подчеркивает социокультур-ную обусловленность содержания теоретического знания, роль ненаучных элементов в нем.

Все чаще в строгих естественнонаучных концепциях применяются «туманные» общепhilosophические и общемировоззренческие соображения (в том числе понятия древневосточных философских систем), интуитивные подходы и другие «человеческие компоненты». Вместе с тем научное сообщество достаточно строго относится к

нарушителям норм и регулятивов традиционного научного дискурса. Однако попытки введения «внепарадигмальных вкраплений» в содержание научного знания становятся все более распространенным явлением в постнеклассической науке и все убедительнее ставят под сомнение утверждения о незыблемости рациональных норм и принципов.

8. Соединение объективного мира и мира человека, преодоление разрыва объекта и субъекта.

Уже на этапе неклассического естествознания стало очевидным —

и новые открытия все более демонстрировали это, — что «печать субъективности лежит на фундаментальных законах фи-

1 Вернадский В. И. О науке. Т. 1. Научное знание. Научное творчество. Научная мысль. Дубна, 1997. С. 464.

413

зики» (А. Эдингтон), что «субъект и объект едины», между ними не существует барьера (Э. Шредингер), что осознание и материя являются различными аспектами одной и той же реальности» (К. Вайпзеккер) и т. п. А Луи де Бройль полагал, что квантовая физика вообще «не ведет

больше к объективному описанию внешнего мира» — вывод, выражающий, на наш взгляд, крайнюю позицию по рассматриваемой проблеме.

Один из основателей квантовой механики В. Гейзенберг отмечал, что в его время следует уже говорить не о картине природы, складывающейся в естественных науках, а о картине наших отношений с природой. Поэтому разделение мира на объективный ход событий в пространстве и времени, с одной стороны, и душу, в которой отражаются эти события, уже не может служить отправной точкой в

понимании науки XX в. В поле зрения последней — не природа сама по себе как таковая, а «сеть взаимоотношений человека с природой». Тем самым даже требование объективности в атомной физике ограничено тем, что полное отделение наблюдаемого феномена от наблюдателя уже невозможно. А это означает, что нельзя более говорить о поведении микрочастиц вне зависимости от процесса наблюдения (т. е. вне присутствия человека) и о природе «как таковой».

Природа—не некий автомат, ее нельзя заставить говорить лишь то, что ученому хочется услышать.

Научное исследование — не монолог, а диалог с природой. А это значит, что «активное вопроша-ние природы» есть лишь неотъемлемая часть ее внутренней активности. Тем самым объективность в современной теоретической физике (да и в других науках) «обретает более тонкое значение», ибо научные результаты не могут быть отделены от исследовательской деятельности субъекта. «Открытый современной наукой экспериментальный диалог с природой, — писали И. Пригожий и И. Стенгерс, — подразумевает активное вмешательство, а не пассивное наблюдение. Перед

учеными ставится задача научиться управлять физической реальностью, вынуждать ее действовать в рамках «сценария» как можно ближе к теоретическому описанию»¹. При этом подчеркивается, что в мире, основанном на нестабильности и созидательное™ (а современный мир именно таков), человечество опять оказывается в самом центре мироздания. И это не

¹ Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса. М., 1986. С. 84.

полное приближение к ней, ибо она открывается только в процессе активной деятельности людей.

Соединение объективного мира и мира человека в современных науках — как естественных, так и гуманитарных — неизбежно ведет к трансформации идеала «ценностно-нейтрального исследования».

Объективно-истинное объяснение и описание применительно к «человекоразмерным» объектам не только не допускает, но и предполагает включение аксиологических (ценностных) факторов в состав объясняющих положений.

В естествознании XX в. сформировался и получает все более широкое распространение (хотя и является предметом дискуссии) так называемый *«антропный принцип»* — один из фундаментальных принципов современной космологии. Его суть афористически выразил Дж. Уилер: «Вот человек, какой должна быть Вселенная». Иначе говоря, антропный принцип устанавливает связь существования человека (как наблюдателя) с физическими параметрами Вселенной.

Согласно антропному принципу.

Вселенная должна рассматриваться как сложная самоорганизующаяся система, включенность в нее человека не может быть отброшена как некое проявление «научного экстремизма». Суть антропного принципа заключается в том, что наличие наблюдателя не только меняет картину наблюдения, но и в целом является необходимым условием для существования материальных основ этой картины.

Существует две разновидности антропного принципа. Слабый вариант: наше положение во Вселенной с необходимостью является привилегированным в том

смысле, что оно должно быть совместимо с нашим существованием как наблюдателей. Поэтому возникновение человека в расширяющейся Вселенной должно быть связано с определенной эпохой эволюции. Сильный вариант: Вселенная (и, следовательно, фундаментальные параметры, от которых она зависит), должна быть такой, чтобы в ней на некотором этапе эволюции допускалось существование наблюдателей. Иначе говоря, человек мог появиться лишь во Вселенной с определенными свойствами, т. е. наша Вселенная выделена фактом нашего

существования среди других
Вселенных.

Таким образом, развитие науки XX в.
— как естествознания, так и
обществознания — убедительно
показывает, что независи-

415

мого наблюдателя, способного только
пассивно наблюдать и не
вмешиваться в «естественный ход
событий», просто не существует.
Человека — «единственного
наблюдателя», которого мы способны
себе представить — невозможно
вычленить из окружающего мира,

сделать его независимым от его собственных действий, от процесса приобретения и развития знаний. Вот почему многие исследователи считают, что сегодня наблюдается смыкание проблем, касающихся неживой природы, с вопросами, поднимаемыми в области социологии, психологик, этики.

Учет включенности человека и его действий в функционирование подавляющего большинства исторически развивающихся систем, освоенных в человеческий деятельности, привносит в научное знание новый гуманистический смысл.

9. Внедрение времени во все науки, все более широкое распространение идеи развития («историзация», «диалектизация» науки).

В последние годы особенно активно и плодотворно идею «конструктивной роли времени», его «вхождения» во все области и сферы специально-научного познания развивает И. Пригожий. Он пишет: «Время проникло не только в биологию, геологию и социальные науки, но и на те два уровня, из которых его традиционно исключали: макроскопический и

космический. Не только жизнь, но и Вселенная в целом имеет историю, и это обстоятельство влечет за собой важные следствия»¹. Главное из них — необходимость перехода к высшей форме мышления — диалектике как логике и теории познания.

Одна из основных его идей — «наведение моста между бытием и становлением», «новый синтез» этих двух важнейших «измерений» действительности, двух взаимосвязанных аспектов реальности, однако, при решающей роли здесь времени (становления). И. Пригожий считает, что мы вступаем в новую эру в истории

времени (которое «проникло всюду»), когда бытие и становление могут быть объединены — при приоритете последнего.

Он уверен, что мы находимся на пути к новому синтезу, новой концепции природы, к новой единой картине мира, где время—ее существенная характеристика. Время и изменение первично повсюду, начиная с уровня элементарных частиц и до космологических моделей.

1 Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса. М., 1986. С. 277.

Понятие «история» применяется ко все более широкому кругу природных объектов и вводится даже в квантово-механическую интерпретацию, где его раньше не было. Причем историзм, согласно Пригожину, определяется тремя минимальными условиями, которым отвечает любая история: необратимость, вероятность, возможность появления новых связей.

Исторический аспект любой науки, в том числе о неживых (и, казалось бы, неразвивающихся) объектах все более выдвигается на передний план познания. Так, в последние годы

активно формируется новое направление исследований — эволюционная химия, предметом которой является химическая эволюция. Новые открытия в этой области знания (особенно разработка концепции саморазвития открытых каталитических систем) обосновали «...включение в химическую науку принципа историзма, с помощью которого только и можно объяснить самопроизвольное (без вмешательства человека) восхождение от низших химических материальных систем к высшим — к тем, которые и составляют «лабораторию живого организма»¹.

Крупный физик и методолог науки К. фон Вайцзеккер пишет, характеризуя научное познание нашего времени в целом, что развитие науки имеет тенденцию к превращению в науку о развитии.

10. Усиливающаяся математизация научных теорий и увеличивающийся уровень их абстрактности и сложности.

Эта особенность современной науки привела к тому, что работа с ее новыми теориями из-за высокого уровня абстракций вводимых в них понятий превратилась в новый и своеобразный вид деятельности. В

этой связи некоторые ученые говорят, в частности, об угрозе превращения теоретической физики в математическую теорию.

Компьютеризация, усиление альтернативности и сложности науки сопровождается изменением и ее «эмпирической составляющей». Речь идет о том, что появляются все чаще сложные, дорогостоящие приборные комплексы, которые обслуживают исследовательские коллективы и функционируют аналогично средствам промышленного производства.

¹ Кузнецов В. И. Общая химия: тенденции развития. М., 1989. С. 169.

В науке резко возросло значение вычислительной математики (ставшей самостоятельной ветвью математики), так как ответ на поставленную задачу часто требуется дать в числовой форме. В настоящее время важнейшим инструментом научно-технического прогресса становится математическое моделирование. Его сущность — замена исходного объекта соответствующей математической моделью и в дальнейшем ее изучение, экспериментирование с ней на ЭВМ и с помощью

вычислительно-логических алгоритмов. В современной науке математическое моделирование приобретает новую форму осуществления, связанную с успехами синергетики. Речь идет о том, что «математика, точнее математическое моделирование нелинейных систем, начинает нащупывать извне тот класс объектов, для которых существуют мостики между мертвой и живой природой, между самодостраиванием нелинейно эволюционирующих структур и высшими проявлениями творческой интуиции человека»¹.

Что касается современной

формальной логики и разрабатываемых в ее рамках методов, законов и приемов правильного мышления, то, по свидетельству ее выдающегося представителя, «она расплавилась в разнообразных исследованиях математики, а также в таких новых дисциплинах на научной сцене, как информатика и когнитология, кибернетика и теория информации, общая лингвистика — каждая с сильным математическим уклоном»
2 .

Развитие науки — особенно в наше время — убедительно показывает, что математика — действенный

инструмент познания, обладающий «непостижимой эффективностью. Вместе с тем стало очевидным, что эффективность математизации, т. е. применение количественных понятий и формальных методов математики к качественно разнообразному содержанию частных наук, зависит от двух основных обстоятельств: от специфики данной науки, степени ее зрелости и от совершенства самого математического аппарата. При этом недопустимо как недооценивать последний, так и абсолютизировать его («игра формул»; создание «клеток» искусственных знаковых

систем, не позволяющих дотянуться до «живой жизни», и т. п.). Кроме того, надо иметь в виду, что чем сложнее явление или процесс, тем труднее они поддаются математизации (например, социальные и духовные процессы, явления культуры).

¹ Князева Е. Н., Курдюмов С. П.

Синергетика как новое мировидение: диалог с И. Пригожиным // Вопросы философии. 1992. № 12. С. 19.

² Вригт Г. Х. фон. Логика и философия в XX веке // Вопросы философии. 1999. № 8. С. 89.

Потребности развития самой математики, активная математизация различных областей науки, проникновение математических методов во многие сферы практической деятельности и быстрый прогресс вычислительной техники привели к появлению целого ряда новых математических дисциплин. Таковы, например, теория игр, теория информации, теория графов, дискретная математика, теория оптимального управления и др.

11. *Стремление построить общенаучную картину мира на*

основе принципов универсального (глобального) эволюицизма, объединяющих в единое целое идеи системного и эволюционного подходов.

Становление эволюционных идей имеет достаточно длительную историю. Уже в XIX в. они нашли применение в геологии, биологии и других областях знания, но воспринимались скорее как исключение по отношению к миру в целом. Однако вплоть до наших дней принцип эволюции не был доминирующим в естествознании. Во многом это было связано с тем, что длительное время лидирующей

научной дисциплиной была физика, которая на протяжении большей части своей истории в явном виде не включала в число своих фундаментальных постулатов принцип развития.

Представления об универсальности процессов эволюции во Вселенной реализуется в современной науке в концепции глобального эволюционизма. Последний и обеспечивает экстраполяцию эволюционных идей, получивших обоснование в биологии, астрономии и геологии, на все сферы действительности и рассмотрение неживой, живой и социальной

материи как единого универсального эволюционного процесса. Идея глобального эволюционизма демонстрирует процесс перехода естествоиспытателей периода постнеклассической науки к диалектическому способу мышления, где ключевым принципом (как уже отмечалось ранее) является принцип историзма.

В обоснование универсального эволюционизма внесли свою лепту многие естественнонаучные дисциплины. Но определяющее значение в его утверждении сыграли три важнейших концептуальных направления в науке XX в.:

во-первых, теория
нестационарной Вселенной;
во-вторых, синергетика;
в-третьих, теория
биологической эволюции и
развитая на ее основе
концепция биосферы и
ноосферы¹ .

Таким образом, глобальный
эволюционизм:

- характеризует взаимосвязь
самоорганизующихся систем
раз-ной степени сложности и
объясняет генезис новых

структур;

- рассматривает в диалектической взаимосвязи социальную, живую и неживую материю;
- создает основу для рассмотрения человека как объекта космической эволюции, закономерного и естественного этапа в развитии нашей Вселенной, ответственного за состояние мира, в который он «погружен»;
- является основой синтеза

знаний в современной,
постнеклас-сической науке;

- служит важнейшим принципом исследования новых типов объектов — саморазвивающихся, целостных систем, становящихся все более «человекообразными» (см. § 3 данной главы).

12. Формирование нового — «организмического» видения (понимания природы).

Последняя все чаще рассматривается не как конгломерат изолированных

объектов и даже не как механическая система, но как целостный живой организм, изменения которого могут происходить в определенных границах. Нарушение этих границ приводит к изменению системы, к ее переходу в качественно иное состояние, которое может вызывать необратимое разрушение целостности системы.

Все более укрепляется идея взаимосвязи и гармонического отношения между людьми, человеком и природой, составляющими единое целое. В рамках такого подхода складывается новое видение человека как

органической части природы, а не как ее властителя. Получает развитие так называемая биосферная этика, которая включает не только взаимоотношения между людьми, но и взаимоотношения между человеком и природой.

Органипистская познавательная модель задает новую исходную, систему отсчета для рассмотрения природной реальности.

1 См.: *Степин В.С.* Теоретическое знание. М., 2000. С. 645—646.

420

Здесь уже центральное место

занимает принцип органической целостности применительно и ко всей природе, и к ее различным подсистемам. Организм, вид, биоценоз, биогеоценоз — основные формы организации жизни, уровни (стадии) ее Организации.

Справедливости ради надо сказать, что «организмический подход» к природе не является таким уж совсем новым, ибо по существу своему он было достаточно четко сформулирован уже Шеллингом в его афоризме о том, что природа есть «всевеликий великий организм». Рассматривал Шеллинг (а за ним и Гегель) и восходящую иерархию

эмпирических форм, наблюдаемых в природе, — от неорганической природы к органической и далее к человеку. Принцип целесообразности, лежащий в основе живого организма, стал у Шеллинга общим принципом объяснения природы в целом.

13. *Понимание мира не только как саморазвивающейся целостности, но и как нестабильного, неустойчивого, неравновесного, хаосогенного, неопределенностного. Эти фундаментальные характеристики мироздания сегодня выступают на первый*

план, что, конечно, не исключает
«присутствия» в универсуме
противоположных характеристик.

Введение неустойчивости,
неустойчивости, открытие нерав-
новесных структур — важная
особенность постнеклассической
науки. «Сейчас внимание школы
Пригожина и многих других групп
исследователей направлено как раз
на изучение неустойчивого,
меняющегося, развивающегося мира.
А это есть своего рода
неустойчивость. Без неустойчивости
нет развития». Тем самым при
исследовании развивающегося мира
надо «схватить» два его

взаимосвязанных аспекта как целого: стабильность и нестабильность, порядок и хаос, определенность и неопределенность. А это значит, что признание неустойчивости и нестабильности в качестве фундаментальных характеристик мироздания требует соответствующих методов и приемов исследования, которые не могут не быть по своей сущности диалектическими.

Ключевые идеи по рассматриваемому вопросу четко сформулированы И. Пригожиным: нестабильность мира не означает, что он не поддается научному

изучению; неустойчивость далеко не

¹ *Князева Е. Н., Курдюмов С. П.*

Синергетика как новое мировидение:
диалог с И. Пригожиным // Вопросы
философии. 1992. № 2. С. 11.

421

всегда есть зло, подлежащее
устранению, или же некая досадная
неприятность. Неустойчивость
может выступать условием
стабильного и динамического
саморазвития, которое происходит за
счет уничтожения, изъятия
нежизнеспособных, форм;
устойчивость и неустойчивость,
оформление структур и их

разрушение сменяют друг друга. Это два противоположных по смыслу и дополняющих друг друга режима развития процессов; порядок и беспорядок возникают и существуют одновременно: один включает в себя другой — эти два аспекта одного целого и дают нам различное видение мира; мы не можем полностью контролировать окружающий нас мир нестабильных феноменов, как не можем полностью контролировать социальные процессы.

Таким образом, современная наука даже в малом не может обойтись без вероятностей, нестабильностей и

неопределенностей. Они «пронизывают» все мироздание — от свойств элементарных частиц до поведения человека, общества и Универсума в целом. Поэтому в наши дни все чаще говорят о неопределенности как об атрибутивной, интегральной характеристике бытия, объективной во всех ее сферах.

Таковы главные характеристики современной постнеклассической науки.

§2. Освоение саморазвивающихся синергетических систем и

новые стратегии научного поиска

В современной постнеклассической картине мира упорядоченность, структурность, равно как и хаосомность, стохастичность, признаны объективными, универсальными характеристиками действительности. Они обнаруживают себя на всех структурных уровнях развития. Проблема иррегулярного поведения неравновесных систем находится в центре внимания **синергетики** — **теории самоорганизации**, сделавшей своим предметом выявление наиболее общих

закономерностей спонтанного структурогенеза.

Понятие синергетики получило широкое распространение в современной философии науки и методологии. **Сам** термин имеет древнегреческое происхождение и означает содействие, соучастие, или содействующий, помогающий. Следы его употребле

422

ния можно найти еще в исихазме — мистическом течении Византии. Наиболее часто он употребляется в значении: согласованное действие,

непрерывное сотрудничество,
совместное использование.

1973 г. — год выступления немецкого ученого Г. Хакена на первой конференции, посвященной проблемам самоорганизации, положил начало новой дисциплине и считается годом рождения синергетики. Г. Хакен — творец синергетики — обратил внимание на то, что корпоративные явления наблюдаются в самых разнообразных системах, будь то астрофизические явления, фазовые переходы, гидродинамические неустойчивости, образование циклонов в атмосфере, динамика популяций и даже явления

моды. В своей классической работе «Синергетика» он отмечал, что во многих дисциплинах, от астрофизики до социологии, мы часто наблюдаем, как кооперация отдельных частей системы приводит к макроскопическим структурам или функциям.

Синергетика в ее нынешнем состоянии фокусирует внимание на таких ситуациях, в которых структуры или функции систем переживают драматические изменения на уровне макромасштабов. В частности, синергетику особо интересует вопрос о том, как именно

подсистемы или части производят изменения, всецело обусловленные процессами самоорганизации.

Парадоксальным казалось то, что при переходе от неупорядоченного состояния к состоянию порядка все эти системы ведут себя схожим образом.

Хакен объясняет, почему он назвал новую дисциплину синергетикой следующим образом. Во-первых, в ней «исследуется совместное действие многих подсистем.... в результате которого на макроскопическом уровне возникает структура и соответствующее функционирование»!. Во-вторых, она

кооперирует усилия различных научных дисциплин для нахождения общих принципов самоорганизации систем. В 1982 г. на конференции по синергетике, проходившей в нашей стране, были выделены конкретные приоритеты новой науки. Г. Хакен подчеркнул, что в связи с кризисом узкоспециализированных областей знания информацию необходимо сжать до небольшого числа законов, концепций или идей, а синергетику можно рассматривать как одну из подобных

¹ *Хакен Г. Синергетика. М., 1980. С. 15.*

попыток. По мнению ученого, существуют одни и те же принципы самоорганизации различных по своей природе систем, от электронов до людей, а значит, речь должна идти об общих детерминантах природных и социальных процессов, на нахождение которых и направлена синергетика.

Таким образом, синергетика оказалась весьма продуктивной научной концепцией, предметом которой выступили процессы самоорганизации — спонтанного структурогенеза. Она включила в себя новые приоритеты современной картины мира: концепцию

нестабильного неравновесного мира, феномен неопределенности и многоальтернативности развития, идею возникновения порядка из хаоса. Основополагающая идея синергетики состоит в том, что неравновесность мыслится источником появления новой организации, т. е. порядка. Поэтому главный труд И. Пригожина и И. Стенгерс назван «Порядок из хаоса» (М., 1986).

Зарождение упорядоченности приравнивается самопроизвольной самоорганизации материи. Система всегда открыта и обменивается энергией с внешней средой, она

зависит от особенностей ее параметров, внешней среды.

Неравновесные состояния связаны с потоками энергии между системой и внешней средой. Процессы локальной упорядоченности совершаются за счет притока энергии извне. Г. Хакен считает, что переработка энергии, подводимой к системе на микроскопическом уровне, проходит много этапов, что, в конце концов, приводит к упорядоченности на макроскопическом уровне: образованию макроскопических структур (морфогенез), движению с небольшим числом степеней свободы

и т. д. При изменяющихся параметрах одна и та же система может демонстрировать различные способы самоорганизации. В сильно неравновесных условиях системы начинают воспринимать те факторы, к которым они были безразличны в более равновесном состоянии. Следовательно, для поведения самоорганизующихся систем важна *интенсивность и степень их неравновесности.*

Саморазвивающиеся системы находят внутренние (имманентные) формы адаптации к окружающей среде. *Неравновесные условия вызывают эффекты*

корпоративного поведения
элементов, которые в равновесных
условиях вели себя независимо и
автономно. Вдали от равновесия
когерентность, т. е. согласованность
элементов системы, в значительной
мере возрастает. Опре

424

деленное количество или ансамбль
молекул демонстрирует когерентное
поведение, которое оценивается как
сложное. И. Пригожий подчеркивает:
«Кажется, будто молекулы,
находящиеся в разных областях
раствора, могут каким-то образом
общаться друг с другом. Во всяком

случае, очевидно, что вдали от равновесия ко-герентность поведения молекул в огромной степени возрастает. В равновесии молекула видит только своих соседей и «общается» только с ними. Вдали от равновесия каждая часть системы видит всю систему целиком. Можно сказать, что в равновесии материя слепа, а вне равновесия прозревает». Эти коллективные движения Г. Хакен называет модами. Устойчивые моды, по его мнению, подстраиваются под неустойчивые и могут быть исключены. В общем случае это ведет к колоссальному уменьшению числа степеней

свободы, т. е. к упорядоченности.

Синергетические системы на уровне абиотического существования (неорганической, косной материи) отличаются тем, что образуют упорядоченные пространственные структуры. На уровне одноклеточных организмов они коммуницируют посредством сигналов.

Многоклеточные организмы осуществляют многообразное кооперирование в процессе своего функционирования. Идентификация биологической системы опирается на наличие кооперативных зависимостей. Работа головного мозга оценивается синергетикой как

«шедевр кооперирования клеток».

Новые стратегии научного поиска в связи с необходимостью освоения самоорганизующихся синергетических систем опираются на конструктивное приращение знаний в так называемой «теории направленного беспорядка», которая связана с изучением специфики и типов взаимосвязи процессов структурирования и хао-тизации. Попытки осмысления понятий **«порядок в хаос»** в качестве предпосылочной основы имеют обширные классификации и типологии хаоса: Последний может быть простым, сложным,

детерминированным, перемежаемым, узкополосным, крупномасштабным, динамичным и т. д. Самый простой вид хаоса — «маломерный» — встречается в науке и технике и поддается описанию с помощью детерминированных систем. Он отличается сложным временным, но весьма простым пространственным поведением. «Многомерный» хаос сопровождает нерегулярное поведение нелинейных сред. В турбулентном режиме сложными, не поддающимися координации, будут и временные, и пространствен-

ные параметры. Под понятием «детерминированный хаос» подразумевают поведение нелинейных систем, которое описывается уравнениями без стохастических источников, с регулярными начальными и граничными условиями.

Можно выявить ряд причин и обстоятельств, в результате которых происходит потеря устойчивости и переход к хаосу: это шумы, внешние помехи, возмущающие факторы. Источник хао-сомности иногда связывают с наличием многообразия степеней свободы, что может

привести к реализации абсолютно случайных последовательностей. К обстоятельствам, обуславливающим ха-осогенность, относится принципиальная неустойчивость движения, когда два близких состояния могут порождать различные траектории развития, чутко реагируя на стохастику внешних воздействий.

Современный уровень исследований приводит к существенным дополнениям традиционных взглядов на процессы хаогиза-ции. В постнеклассическую картину мира хаос вошел не как источник деструкции, а как состояние,

производное от первичной неустойчивости материальных взаимодействий, которое может явиться причиной спонтанного структурогенеза. В свете последних теоретических разработок хаос предстает не просто как бесформенная масса, но как сверхсложноорганизованная последовательность, логика которой представляет значительный интерес. Ученые определяют хаос как нерегулярное движение с непериодически повторяющимися, неустойчивыми траекториями, где для корреляции пространственных и временных параметров характерно

случайное распределение.

В мире человеческих отношений всегда существовало негативное отношение к хаотическим структурам и полное принятие упорядоченных. Социальная практика осуществляет экспансию против хаосомности, неопределенности, сопровождая их отрицательными оценочными формулами, стремясь вытолкнуть за пределы методологического анализа. Последнее выражается в торжестве рационалистических утопий и тоталитарных режимов, желающих установить «полный порядок» и поддерживать его с «железной

необходимостью».

Современное научно-теоретическое сознание преодолевает это отношение, предлагая иное, конструктивное понимание роли и значимости процессов хаотизации в современной синергетичес-

426

кой парадигме. Истолкование спонтанности развития в деструктивных терминах «произвола» и «хаоса» вступает в "конфликт не только с выкладками современного естественнонаучного и фило-софско-методологического

анализа, признающего хаос наряду с упорядоченностью универсальными характеристиками развития универсума. Оно идет вразрез с древнейшей историко-философской традицией, в которой, начиная от Гесиода, хаос мыслится как все собой обнимающее и порождающее начало. В интуициях античного мировосприятия безвидный и непостижимый хаос наделен формообразующей силой и означает «зев», «зияние», первичное бесформенное состояние материи и первопотенцию мира, которая, разверзаясь, изрыгает из себя ряды животворно оформленных

сущностей.

Спустя более чем двадцать веков такое античное мирочувствование отразилось в выводах ученых, утверждающих, что открытие динамического хаоса — это, по сути дела, открытие новых видов движения, столь же фундаментальное по своему характеру, как и открытие физикой элементарных частиц, кварков и глюонов в качестве новых элементов материи. Наука о хаосе — это наука о процессах, а не о состояниях, о становлении, а не о бытии.

Типы взаимосвязи структурирования

и хаотизации представлены не только схемой цикличности, но и с учетом отношений бинарности и дополнительности. Бинарная структура взаимодействия порядка и хаоса проявляется в сосуществовании и противоборстве этих двух стихий. В отличие от цикличности, предполагающей смену состояний, бинарная оппозиция порядка и хаоса сопряжена с множественностью результативных эффектов: это и отрицание, и трансформация с сохранением исходной основы (скажем, больше порядка или больше хаоса), и разворачивание того же

противостояния на новой основе (например, времена другие, а порядки или пороки все те же). Отношение дополнительности предполагает вторжение неструктурированных сил и осколочных образований в организованное целое. Здесь наблюдаются вовлеченность в целостность несвойственных ей чужеродных элементов, вкрапления в устоявшуюся систему компонентов побочных структур, зачастую без инновационных приращений и изменения степени сложности.

Для освоения самоорганизующихся синергетических систем принята

новая стратегия научного поиска,
основанная на, древо-

427

видной ветвящейся графике, образ
которой воссоздает
альтернативность развития. Выбор
будущей траектории развития в
одном из нескольких направлений
зависит от исходных условий,
входящих в них элементов,
локальных изменений, случайных
факторов и энергетических
воздействий. На X Международном
конгрессе по логике, методологии и
философии науки (август 1995 г.,
Флоренция) И. Пригожий предложил

идею квантового измерения применительно к Универсуму как таковому.

Новая стратегия научного поиска предполагает учет принципиальной неоднозначности поведения систем и составляющих их элементов, возможность перескока с одной траектории на другую и утрату системной памяти, когда система забывает свои прошлые состояния, действует спонтанно и непредсказуемо. В критических точках направленных изменений возможен эффект ответвлений, допускающий в перспективе функционирования таких систем

многочисленные комбинации их эволюционирования.

Примечательно, что подобный методологический подход, предполагающий ветвящуюся графику анализа, был применен британским историком А. Тойнби по отношению к общецивилизационному процессу развития. В нем не игнорируется право на существование различных типов цивилизаций, которых, по мнению историка, насчитывается около 20. Общецивилизационный рост не подчиняется единой схеме формационного членения. Исторический процесс предполагает

многовариантность цивилизационного развития, где представители одного и того типа общества по-разному реагируют на так называемый вызов истории. «Одни сразу же погибают; другие выживают, но такой ценой, что после этого уже ни на что не способны; третьи столь удачно противостоят вызову, что выходят не только не ослабленными, но даже создав наиболее благоприятные условия для преодоления грядущих испытаний; есть и такие, что следуют за первопроходцами, как овцы следуют за своим вожаком»'.

Генезис независимых цивилизаций

связан не с отделением от предшествующих обществ образований того же вида, а скорее с процессами мутаций обществ сестринского вида или же мутациями примитивных обществ. Распад обществ происходит также различным образом и с различной скоростью. Одни разлагаются

¹ Тойнби А. Постигжение истории. М., 1991. С. 85.

428

как тело, другие — как древесный ствол, а иные как камень на ветру. Общество, по мнению Дж. Тойнби, есть- пересечение полей активности

отдельных индивидов. Их энергия — та жизненная сила, которая творит историю. Этот вывод историка во многом согласуется с одним из ведущих положений постнеклассической методологии, переосмысливающих роль в значимость индивида, как инициатора «созидающего скачка», по-новому окрашивает страницы прошлого, события которого происходили под влиянием меньшинства, великих людей, пророков.

Своеобразная организационная открытость мира предполагает многообразные способы квантования

реальности, различных структурные сцепления материи. Стратегия освоения самоорганизующихся синергетических систем связана с такими понятиями, как бифуркация, флуктуация, хаосомность, диссипация, странные аттракторы, нелинейность, неопределенность. Они наделяются категориальным статусом и используются для объяснения поведения всех типов систем: доорганизмических, организ-мических, социальных, деятельностных, этнических, духовных и пр. В условиях, далеких от равновесия, действуют

бифуркационные механизмы,
предполагающие наличие точек
раздвоения и неединственность
продолжения развития. Результаты их
действия труднопредсказуемы. По
мнению И. Пригожина,
бифуркационные процессы
свидетельствуют об усложнении
системы. Н. Моисеев утверждает, что
в принципе каждое состояние
социальной системы является
бифуркационным. А в глобальных
измерениях антропогенеза развитие
человечества уже пережило, по
крайней мере, две бифуркации.
Первая произошла в палеолите и
привела к утверждению системы

табу, ограничивающей действие биосоциальных законов — «не убий!» Вторая — в неолите и связана с расширением геологической ниши: освоением земледелия и скотоводства ¹ .

Флуктуации в общем случае означают возмущения и подразделяются на два больших класса: класс флуктуации, создаваемых внешней средой и класс флуктуации, воспроизводимых самой системой. Возможны случаи, когда флуктуации будут столь сильны, что овладеют системой полностью, придав ей свои колебания, и по сути

изменяют режим ее существования.
Они выведут

1 См.: *Моисеев Н. Н.* Человек и ноосфера.
М., 1990. С. 78.

429

систему из свойственного ей «типа
порядка», но обязательно ли к хаосу
или к упорядоченности иного уровня
— это особый вопрос.

Система, по которой рассеиваются
возмущения, называется
диссипативной. По сути дела — это
характеристика — поведения
системы при флуктуациях, которые
охватили ее полностью. Основное

свойство диссипативной системы — необычайная чувствительность к всевозможным воздействиям и в связи с этим чрезвычайная неравновесность.

Ученые выделяют такую структуру, как *аттракторы* — притягивающие множества, образующие собой как бы центры, к которым тяготеют элементы. К примеру, когда скапливается большая толпа народа отдельный человек,двигающийся в собственном направлении, не в состоянии пройти мимо, не отреагировав на нее. Изгиб его траекторий осуществится в сторону образовавшейся массы. В обыденной

жизни это часто называют любопытством. В теории самоорганизации подобный процесс получил название «сползание в точку скопления». Аттракторы стягивают и концентрируют вокруг себя стохастические элементы, тем самым структурируя среду и выступая участниками созидания порядка.

Приоритетное направление новой парадигмы — анализ нестабильных, неравновесных систем — сталкивается с необходимостью исследования феномена *онтологической неопределенности*[^], который

фиксирует отсутствие реального референта будущего. В середине XX в. неопределенность заинтересовала ряд западных ученых в рамках проблем кибернетики и компьютерной связи. В работах Н. Винера, К. Шеннона, У. Эшби, Р. Хартли информация ставилась в зависимость от неопределенности и измерялась ее мерой. Было принято считать, что неопределенность (или неожиданность) обратно пропорциональна вероятности, чем событие более вероятно, тем менее оно неопределенно или неожиданно.

Дальнейший анализ показал, что

простота этой зависимости во многом кажущаяся, неопределенность — это вид взаимодействий, лишенных конечной устойчивой формы. Она может быть производив от гетерономной, комплексной природы объекта-события, когда последнее происходит, как говорится, прямо «на глазах», опережая всевозможные прогнозы, расчеты и ожидания.

¹ См.: *Лешкевич Т. Г.* Неопределенность в мире и мир неопределенности. Ростов н/Д, 1994.

отождествим с потенциальной полнотой всех возможных изменений в пределах существующих фундаментальных физических констант. ***Вероятность*** предполагает устойчивое распределение признаков совокупности и нацелена на исчисление континуума возможных изменений.

В новой стратегии научного поиска актуальна категория ***случайности***, которая предстает как характеристика поведения любого типа систем, не только сложных, но и простых. Причем дальнейшее их изучение, сколь бы тщательно оно ни

проводилось, никак не ведет к освобождению от случайности. Последняя означает, что свойства и качества отдельных явлений изменяют свои значения независимым образом и не определяются перечнем характеристик других явлений. В одной из последних интерпретаций такую случайность называли динамическим хаосом. Порожденная действием побочных, нерегулярных, малых или взаимопереплетением комплексных причин, случайность - это конкретно-особенное проявление неопределенности.

Категорией *возможность*

отражается будущее состояние объекта. Возможность нацелена на соотнесение предпосылок и тенденций развивающегося явления и предполагает варианты последующих стадий развития и изменения. Набор возможностей составляет бытийное поле неопределенности. Сложившаяся ситуация нередко оценивается как неопределенностная из-за наличия множества конкурирующих возможностей. Неопределенность сопровождает процедуру выбора и квалифицирует «довыборное» состояние системы. При этом выбор понимается не только как действие

сознательное и целенаправленное, но и как актуализация стохастической причинности, природного или естественно-исторического процесса. Неопределенность потенциально содержит в себе в качестве равновозможных многочисленные варианты, когда «все может быть» (разумеется в пределах фундаментальных физических констант). Затем она организуется в ситуацию и в своем свершившемся виде являет собой противоположность самое себя — т. е. определенность.

Необходимые в новой стратегии изучения самоорганизующихся

систем *статистические закономерности* формулируются на языке вероятностных распределений и проявляются как законы массовых явлений на базе больших чисел. Считается, что их действие обнаруживается там, где на фоне множества случайных причин существуют глубокие необходимые связи. Они не дают абсолютной повторяемости, однако в общем случае правомерна их оценка как закономерностей постоянных причин.

431

Для современного состояния

синергетики характерно различие двух эволюционных ветвей развития: организмической и неорганической. Мир живого подтверждает уникальную способность производства упорядоченных форм, как бы следуя принципу «порядка из порядка». Стремлением косной материи является приближение к хаосу, увеличение энтропии с последующим структурообразованием. В основе точных физических законов лежит атомная неупорядоченность. Главной эволюционной особенностью живого является минимальный рост энтропии. Из теоремы о минимуме производства

энтропии следует, что, когда условия мешают системе перейти в состояние равновесия, она делает лучшее, что ей остается — переходит в состояние энтропии, которое настолько близко к равновесию, насколько это позволяют обстоятельства.

Постулат современного естествознания — «достоверно то, что подавляюще вероятно» не исключает «поштучный» анализ неожиданных, маловероятных, но и в силу этого максимально информационно емких событий. Этому способствуют такие инновационные средства стратегии

научного поиска, как ситуационная детерминация — «саяе 5Ш(Ие&», «абдукция», «куматоид».

Анализ по типу **«cause studies»** — **ситуационных исследований** предполагают изучение отдельных, специальных ситуаций. Сам термин «саяе зпкцев» отражает наличие особой ситуации, такого события или объекта, которые не вписываются в устоявшиеся каноны объяснения. Считается, что идея ситуационного подхода восходит и идиографическому — описательному методу Баденской школы неокантианства. Можно смело согласиться с немецким социологом

науки С. Мангеймом, который утверждал необходимость принятия во внимание ситуационной детерминации в качестве неотъемлемого фактора познания. Различают два типа ситуационных исследований: текстуальные и полевые. Преимущества ситуационных исследований состоят в том, что в них содержание системы знания раскрывается в контексте определенного набора условий, конкретных и особых форм жизненных ситуаций, приоткрывая тем самым завесу над тайнами реального познавательного процесса.

Фаза «заключения к наилучшему

объяснению фактов» названа абдукцией. Такого рода умозаключения широко используются в быту и на практике. Не замечая того, каждый человек при поис

432

ке объяснений обращается к абдукции. Врач по симптомам болезни ищет ее причину, детектив по оставшимся следам преступления ищет преступника. Таким же образом и ученый, пытаясь отыскать наиболее удачное объяснение происходящему, пользуется методом абдукции, значимость отражаемой

им процедуры в построении новой и эффективной методологической стратегии весьма существенна.

Другой новацией современных научно-исследовательских стратегий является куматоид (от греч. — волна). Он означает определенного рода плавающий объект, который характеризуется тем, что может появляться, образовываться, а может исчезать, распадаться. Он не репрезентирует всех своих элементов одновременно, а как бы представляет их своеобразным «чувственно-сверхчувственным» образом.

Скажем, такой системный объект, как народ, не может быть представим

и локализован в определенном пространственно-временном участке. Невозможно, иными словами, собрать всех представителей с тем, чтобы объект был целостно представлен. Однако этот объект не фиктивен, а реален, наблюдаем и изучаем, и более того, он во многом определяет направление всего цивилизационно-исторического процесса в целом.

Другой наиболее простой и легкодоступный пример — студенческая группа. Она также представляет собой некий плавающий, то исчезающий, то появляющийся объект, который

обнаруживает себя не во всех системах взаимодействий. Так, после окончания учебных занятий группы как целостного объекта уже нет, тогда как в определенных, институционально запрограммированных ситуациях (номер группы, количество студентов, структура, общие характеристики) она как объект обнаруживается и самоидентифицируется. Кроме того, такой куматоид поддерживается и внеинституционально, подпитываемый многообразными импульсами: дружбой, соперничеством, солидарностью,

поддержкой и прочими отношениями между членами группы.

Особенность куматоида в том, что он безразличен не только к пространственно-временной локализации, но и не жестко привязан к самому субстрату — материалу, его составляющему. Его качества системные, а следовательно, зависят от входящих в него элементов, от их присутствия либо отсутствия и, в особенности, от траектории их развития или поведения. Куматоид нельзя однозначно идентифицировать с одним определенным качеством или же с набором подобных качеств,

вещественным образом зак-

433

репленных. Вся социальная жизнь сплошь наводнена такими плавающими объектами — куматоидами. Еще одной характеристикой куматоида следует признать определенную предикативность его функционирования, например: быть народом, быть учителем, быть членом той или иной социальной группы. От куматоида ожидается некое воспроизведение наиболее типических особенностей поведения.

Новые стратегии научного поиска указывают на принципиальную *гипотетичность* знания. Так, в одной из возможных интерпретаций постнеклассической картины мира обосновывается такое состояние универсума, когда, несмотря на непредсказуемость флуктуации (случайных возмущений и изменений начальных условий), набор возможных траекторий (путей эволюционирования системы) определен и ограничен. Случайные флуктуации и точки бифуркаций труднопредсказуемым образом меняют траекторию системы, однако сами траектории тяготеют к

определенным типам-аттракторам и вследствие этого приводят систему, нестабильную относительно мельчайших изменений начальных условий, в новое стабильное состояние.

В синергетической парадигме признается поведение систем в режиме «с обострением». Критерием «сложности» синергетического объекта является показатель, указывающий на потенциал самоорганизации. Синергетика исследует неравновесные системы, или системы, находящиеся «вдали от равновесия», причем неустойчивость означает «случайное движение

внутри вполне определенной области параметров». Исследователи саморазвивающихся систем отмечают, что при определенных условиях могут возникать макроскопические явления самоорганизации в виде ритмически изменяющихся во времени пространственных картин, могут появляться мозаичные структуры, кольца, спирали, концентрические окружности, ячейки (Г. Николис, И. Пригожий). За порогом неустойчивости, как отмечал Г. Хакен, возникает новая структура.

. Глобальный эволюционизм и современная научная картина мира

Одно из центральных мест в современной философии науки занимает концепция глобального (универсального) эволюциониз

434

ма. Весь мир является огромной, эволюционирующей системой.

Глобальный эволюционизм опирается на идею о единстве мироздания. Выйдя из недр естественных наук, базируясь на закономерностях Вселенной, он отличается универсальностью, огромным интегративным потенциалом. Глобальный эволюционизм включает в себя

четыре типа эволюции:
космическую, химическую,
биологическую и социальную,
объединяя их генетической и
структурной преемственностью. В
качестве оформившейся концепции и
значимого элемента современной
картины мира глобальный
эволюционизм дал о себе знать в
последней трети XX в. Наряду со
стремлением к объединению
представлений о живой и неживой
природе, социальной жизни и
технике, одной из его целей явилась
потребность интегрировать
естественнонаучное,
обществоведческое и гуманитарное

знание. В этом своем качестве концепция глобального эволюционизма претендует на создание нового типа целостного знания, сочетающего в себе научные, методологические и философские основоположения.

Эволюционные процессы космоса, эволюция звездных групп, скоплений и галактик, которые изучаются астрономией, носят вероятностный характер. Они описываются на языке статистических закономерностей. К эволюции звезд и планет применимы динамические законы. В эволюции живого одним из важных постулатов является утверждение о случайном

характере мутаций, о том, что природа «не знает наперед своих конечных состояний, она мутирует наугад». Антропный принцип фиксирует связь между свойствами расширяющейся Вселенной и возможностью возникновения в ней жизни. В разработке названного принципа имело принципиальную важность обстоятельство о совпадении численной взаимосвязи параметров микромира: заряда электрона, размера нуклона, постоянной Планка и глобальных характеристик Метагалактики, ее массы, времени существования, размера. Свойства нашей Вселенной

обусловлены наличием фундаментальных физических констант, при небольшом изменении которых структура нашей Вселенной была бы иной, отличной от существующей¹.

«Слабый» антропный принцип, согласно Б. Картеру, впервые предложившему это понятие, указывает на то, что мы ожидаем

1 См.: Глобальный эволюционизм. Философский анализ. М., 1994.

435

наблюдать, должно быть ограничено условиями, необходимыми для

нашего существования как наблюдателей. «Сильный» антропный принцип утверждает, что Вселенная должна быть такой, чтобы в ней на некотором этапе эволюции допускалось существование наблюдателей. Он требует, чтобы Вселенная обладала свойствами, позволяющими возникновение жизни и человека. Из факта существования человека делается вывод о физических свойствах Вселенной, устанавливается определенное соотношение между наличием жизни и человека и ее физическими параметрами. В иной терминологии фиксируется

соотношение между наблюдателями и наблюдаемыми условиями и свойствами. Гипотетичность идеи антропного принципа, тем не менее, не снижает значимости проблемы космического эволюционизма.

Глобальный эволюционизм вскрывает также и противоречия между положениями эволюционной теории Дарвина и вторым началом термодинамики. Первая провозглашает отбор и усиление упорядоченности форм и состояний живого, вторая — рост энтропии — меры хаотизации.

Важным в теории глобального эволюционизма является понятие

«КОЭВОЛЮПИЯ», обозначающее
новый этап согласованного
существования природы и человека.
Механизмы «врастания»
человечества в природу
разнообразны, они не сводятся
только к биологическим,
техническим или социальным. Они
представляют собой сложное
интегративное качество
взаимодействий микроскопической
реальности атомных явлений и
реальности глобального
космического масштаба, где один
уровень накладывается на другой,
видоизменяет своим давлением
третий и т. д. Человек неотделим от

биосферы, он в ней живет и только ее объекты может исследовать непосредственно своими органами чувств.

С понятием **«биосфера»**

Вернадский связывал **плевку жизни**, возникшую на поверхности планеты, способную поглощать энергию космоса и трансформировать с ее помощью земное вещество. Биосфера как пленка жизни, окружившая внешнюю оболочку земли, многократно усилила и ускорила эволюционные процессы за счет способности утилизировать солнечную энергию. Живое вещество

выступило в качестве катализатора процесса развития.

С возникновением человека возник еще один могучий фактор природных взаимодействий. В связи с **чем** необходимо было поставить вопрос о месте и роли человека в этом едином планетарном процессе развития, обозначить проблему ноосферы. Ноосфе

436

ра— это сфера разума. В «Философских мыслях натуралиста» В. Вернадский писал; «Мы как раз переживаем яркое вхождение в

геологическую историю планеты. В последние тысячелетия наблюдается интенсивный рост влияния одного видового живого вещества — цивилизованного человечества — на изменение биосферы. Под влиянием научной мысли и человеческого труда биосфера переходит в новое состояние — в ноосферу»¹.

Проблема ноо-сферогенеза в качестве своего основания указывает на процесс специфики изменений геобиохимической миграции вещества и энергий под воздействием человеческой жизнедеятельности.

Французский философ и ученый-

антрополог П. Тейяр де Шарден понимал ноосферу как «мыслящий пласт», своеобразную оболочку земли, зародившуюся в конце третичного периода, разворачивающуюся над растениями и животными, вне биосферы и над ней. По его словам, с «первым проблеском мысли на Земле жизнь породила силу, способную критиковать ее саму и судить-о ней». Ноосфера включала в себя мысли и деда человека, совокупность мыслящих сил и единиц, вовлеченная во всеобщее объединение посредством совместных действий, она сбудет влиять и в значительной

степени определять эволюцию нашей планеты.

В едином эволюционном потоке понятие «ноосфера» фиксирует появление и использование новых средств и факторов развития, имеющих духовно-психическую природу. По мысли Тейяра де Шардена, с появлением ноосферы завершается после более чем шестисот миллионов лет биосферное усилие церебрализации — развития нервной системы. Это **огромный эволюционный скачок в планетарном и космическом развитии**, сравнимый разве что с явлением витализации материи, т. е.

с возникновением самой жизни. Появление человека, способного к свободному изобретению и к рефлексии, осознанию своих действий и мыслей, — это с логической точки зрения и новое, перспективное развитие предыдущей — биологической формы движения материи, и фактор, задающий перед лицом неодушевленной материи «новый порядок реальности». Это действительно инициативный системообразующий фактор, который по своей «физической внедренное™» выступает не как внешний, инородный элемент, а как нечто равнозначное, но

превосходящее все существующее.

¹ *Вернадский В. И.* Философские мысли натуралиста. М., 1998. С. 27.

437

Образование ноосферы из биосферы предполагает проявление всего человечества как единого целого. Чтобы ноосфера оправдала свое наименование как «сфера разума», в ней действительно должна господствовать гуманистическая научная мысль, которая была бы в состоянии подавить неблагоприятные для будущего человечества последствия

технического прогресса и развернуть широкие перспективы для расцвета общественной жизни. Разум оказывается не только специальным аппаратом познания, но и организующим источником жизнедеятельности. Взрыв научной мысли не может не оказать принципиального воздействия на условия существования человечества.

Вернадский акцентирует масштабы этого процесса: ноосфера — такой тип материальной системы, которая охватывает гигантский всепланетарный процесс.

Ноосферность предполагает и решение высших организационных

задач жизнедеятельности
человечества, и идею сознательной и
разумной регулируемости при-
родно-космического порядка.

Согласно мнению ученого, ноосфера
— это та область явлений, которая
выходит за пределы изучения
естествознания и не может быть
охвачена самостоятельно ни одной из
естественных наук. Ноосфера, по
существу своему, совершенно
уникальный объект научного
познания, в котором переплетаются
константы косной и живой природы,
особенности общественного
развития и интеллектуальной мысли.

Вернадский побуждает взглянуть на весь глобальный эволюционный процесс развития природы, общества, науки и техники под углом зрения, направленного на раскрытие ранее неизвестных свойств этого целостного процесса. Он уверен, что это новая форма биогеохимической энергии, границы которой весьма зависимы от степени разумности и качества мыслительных процессов.

Необдуманная эксплуатация природы грозила гибелью самому человеку. В связи с фактографическими данными о глобальных негативных последствиях

деятельности человека ученые фиксируют **два сценария развития ноосферных процессов**. Согласно первому, это тупиковый сценарий, когда ноосфера как сфера разума не оправдывает своего наименования, поскольку разум разрушает самое себя. Согласно второму, возможна гармоничная конвергенция всех типов материальных систем, **коэволюция** как новый этап согласованного существования природы и человека.

438

Обеспечение коэволюции биосферы и общества как принципа их

совместного развития с
необходимостью предполагает
определенные запреты и
регламентации человеческой
деятельности. Возникает
потребность в **«экологическом
императиве»**, который на- •
кладывал бы рамки определенных
ограничений на совместные
действия и поведение людей.
Гуманистический пафос понятия
ноосферы в наш технократичный век
особо значим. Он заставляет
задуматься о «всепланетарных
последствиях» общественного
прогресса, развития науки и техники.
Человечество осознает

необходимость и острую
потребность своего обновления с
опорой на ценности разума. Тревога
за будущее человечества и
намерение использовать достижения
науки только во благо, а не во вред
вливает новую кровь в вены
машинной индустрии, настраивает
на новый синтез в едином
жизненном акте мира и человека.

Целостность мироздания,
космопсихология человека как
универсальные характеристики
глобального великого эволюционного
процесса, великолепно описанные
Рерихами, были положены
Вернадским в основания новой

системы образования, воспитания и науки. Наука и искусство интерпретировались им как два метода общения человека с космосом. Понятие живого и разумного Космоса, «трепета пульса Земли» (А. Чижевский), «лучевого человечества» (К. Циолковский) как обозримого космического будущего людей — идеи, заполняющие проективное поле ноосферных исканий.

Современная научная картина мира объединяет в едином полотне представлений естественнонаучные и философские знания и стремится создать целостное представление о

принципах и законах устройства мироздания.

439

§6. Постнеклассическая наука и изменение мировоззренческих ориентации техногенной цивилизации

Современная наука — очень сложный и динамичный фактор общественного развития. Наука делает открытия, рождает новые гипотезы и теории, совершенствует методы и технологии. Современная наука раздвигает свои горизонты и

увеличивает темпы научно-технического прогресса.

Существует известный парадокс познания: чем больше мы знаем, тем шире область непознаваемого. Наука никогда не стремилась превратить свои знания в догмы и всегда исходила из установки, что любая научная теория, какой бы неопровержимой она ни казалась, может быть изменена в связи с изучением еще непознанных явлений. Современная наука вышла в область познания микромира и мегамира, достигла таких границ, которые требуют расширения области рационального

мировосприятия и общепризнанных теорий.

456

Являясь сложноорганизованным объектом, современная наука предполагает как дифференциацию, так и интеграцию различных научных дисциплин. Поэтому одно из важных изменений мировоззренческих ориентации ее связано с *направленностью на целостное обобщение* имеющейся системы многообразных областей знания. Наука направлена на глубинное постижение объективного мира, поэтому важной

мировоззренческой ориентацией
остается стремление *к созданию
единой общенаучной картины
мира*, включающей в себя
противоречивое объяснение
многообразных явлений
действительности, в том числе и
парана-учных.

Узкоспециализированный подход
важен лишь в синтезе научных
знаний.

Наука подразделяется на науку
переднего края, опирающуюся на
сенсационные открытия и гипотезы,
и академическую, «нормальную»
науку, развивающуюся на принятых
основоположениях. Существует

также подразделение науки на официальную и «народную», т. е. этнонауку, уходящую своими корнями в особенность специфического мировосприятия этноса, его обычаев и традиций. Она транслируется, как правило, от наставника к ученику в бесписьменной форме, связана с рецептурными предписаниями, знанием знахарей, целителей и пр. Говорят о науке восточной, в противовес науке западной, о науке классического образца, в центре которой идеалы детерминизма, и науке, учитывающей индетерминистские факторы и статистические закономерности.

Многообразные образы науки рождают специфическую мировоззренческую ориентацию современного человека, предполагающую опору на плюрализм и построение альтернативных сценариев возможного развития.

Важной мировоззренческой ориентацией современной науки становится установка на ее парадигмальный характер. Так, для науки классического типа, царившей в ХУЛ—ХІХ вв., была характерна норма сопиокультурной автономии научного знания, которая диктовала требования максимально возможных

ограничений и ограждений науки от влияния культуры. Социокультурная автономия науки диктовала полную ее независимость от многообразия социокультурных факторов. Она предполагала также выработку некоего универсального научного стандарта — классического идеала научности. Как правило, в качестве такового выделялись либо математика с ее аксиоматическим-дедуктивным методом, либо физика, с ее механико-экспериментальным методом.

457

Для мировоззренческих ориентации

современной, постнеклас-сяческой
стадии науки характерно
упразднение ее сопиокультур-ной
автономии и принятие идеи
сопиокультурной обусловленности
науки. Идеалом постнеклассической
стадии науки является
междисциплинарный подход
синергетики, объединяющий строгие
математические и физические
модели постижения
действительности с наукой об
обществе. Мир предстает как
неравновесная, динамическая,
сложнорегулируемая система, во
многом зависимая от деятельности
человечества. Это предполагает и

нацеливает на учет феномена обратной связи и особой роли активности субъекта в познании. Сам субъект познания мыслится как коллектив, состоящий из специалистов разных дисциплинарных областей.

Современные мировоззренческие установки, опираясь на развитие квантовой физики, релятивистской космологии, а также генетики, предполагают новый взгляд и переосмысление таких категорий, как необходимость и случайность, причина и следствие, часть и целое. Современная наука демонстрирует несводимость состояния целого к

сумме состояний его частей.
Причинность мыслится как система вероятностных взаимодействий, а случай определяется как «Его Величество случай». Современная наука ведет к переосмыслению значения эксперимента как многократно повторяющего серии одних и тех же результатов. Принципиально изменяется стратегия экспериментирования. Применительно - к развивающимся нестабильным системам эксперимент, основанный на энергетическом взаимодействии с такой системой, не позволяет воспроизвести одни и те же ее

состояния. Необратимость процессов развития не обеспечивает возможности воссоздания начальных состояний системы до ее участия в эксперименте. Особую роль приобретает экспериментирование при помощи ЭВМ, позволяющее вычислить разнообразие возможных структур и состояний, которые в состоянии породить данная система.

Изменение мировоззренческих ориентации происходит под влиянием изучения наукой таких сложных природных комплексов, в функционирование которых включен сам человек, т. е. «человеко-размерных» систем. К их

числу относят медико-биологические объекты, объекты экологии, объекты биотехнологии, ген

458

ной инженерии, системы «человек—машина», сложные информационные комплексы, системы искусственного интеллекта. Изучение этих объектов показывает огромную роль системы гуманистических принципов и ценностей, так как преобразование «человекоразмерных» систем сталкивается с огромным числом запретов и ограничений. Недопустимы стратегии,

потенциально содержащие в себе катастрофические последствия. Это обуславливает формирование мировоззренческой установки, связанной с требованием личностной *социокультурной направленности* научного познания. В определении приоритетов научного исследования огромное место принадлежит экономическим и социально-политическим целям и задачам.

Мировоззренческие ориентации, рожденные современной наукой, не отличаются простотой и однозначностью, они нацелены на динамичное восприятие мира.

Утвердившаяся в науке концепция глобального эволюционизма предписывает воспринимать действительность и с точки зрения системности, и с точки зрения эволюционирования объектов любого рода. Универсальность процессов эволюции распространяется на огромное многообразие процессов, происходящих в окружающем мире, начиная от неорганической материи и кончая органическими и социальными системами. Выбор эволюционно пригодных состояний идет в направлении от наименее вероятностного к наиболее

вероятностному состоянию, в ситуации, когда из всего мыслимо возможного отбирается наиболее адаптивно возможное.

Все неравновесные динамические системы в природе подразделяются на два семейства: консервативные и диссипативные. Консервативная система связана с принципиальным свойством сохранения. Оно указывает на существование некоей основы или субстанции, существующей неизменно, несмотря на многообразные обменные процессы, происходящие между системой, ее частями и внешней средой. Консервативные системы

сохраняют качество перманентности. Примером осмысления такого рода систем могут быть как воззрения древних, например, Фалеса о первоначале воды или Платона о порождающей мощи идей, так и теоретические аналоги, содержащиеся в классической механике Ньютона (его законы, свидетельствующие о постоянстве взаимодействий, сил ускорения, противодействия, земного притяжения).

459

Однако классическая механика создавала представления о системах,

которые являлись консервативными и одновременно необратимыми во времени. Качество необратимости играет главную роль в диссипативных системах.

Диссипацию рассматривали в связи с исчерпанием доступной энергии, и поэтому в физике она оценивалось как некая деградация. В биологии же, напротив, в силу очевидности процессов эволюции необратимость мыслилась как возрастание сложности. Сегодня к классу диссипатив-ных систем относят широкую совокупность систем, в том числе и саму жизнь. Для описания поведения таких систем большая

роль отводится таким факторам, как температура, давление, концентрация, скорость и пр.

Состояния таких систем не может отличаться инвариантностью, а чередование событий будет необратимым.

Однако убеждение относительно того, что и постоянство, сохранение, и изменение, неустойчивость есть важнейшие характеристики мироздания, пронизывало все философские системы. Поэтому правомерен вывод — современные мировоззренческие ориентации представляют собой конкретно-историческое единство философско-

мировоззренческих принципов постижения действительности и направлены на ее постижение с точки зрения объективности, всесторонности, конкретно-исторического подхода, развития и взаимосвязи явлений.

Современная наука продолжает сохранять доминирующее положение мировоззренческой установки на объективность восприятия и воспроизведения явлений в процессе исследования. Вместе с тем она дополняется нацеленностью на эффективность в решении практических проблем, инструментальной пригодностью и

полезностью знания. Сохраняет свою значимость идея исторической изменчивости знания, которая в свою очередь дополняется ценностями социокультурной природы, задающими набор ограничений развитию науки. Наука не может быть вне и над культурой, она пребывает в исторически определенном культурном контексте. В современных мировоззренческих ориентациях, как отмечают ученые, особое значение приобретают ценностно-целевые структуры.

Важное место среди современных мировоззренческих ориентации занимает коэволюция, т. е. идея

согласованного развития природных процессов и целесообразной человеческой деятельности.

Отношения с природой требуют диалога и снятия того напряжения, которое создает техногенная цивилизация и функционирование мира искусственного.

460

Совокупные достижения современной науки внедряют в мировоззрение людей идею необратимости, нелинейности развития, идею альтернативности, вариабельности и сценарного подхода. Механизм бифуркации, т. е.

неединственности продолжения развития, сочетается с принципом саморегуляции. Значимым оказывается принцип корпоративных эффектов. Очень многие современные мировоззренческие принципы укоренились благодаря распространению синергетики как теории самоорганизации. Ее междисциплинарная природа позволяет обогатить мировоззрение современника как выводами из области естественнонаучного знания, так и установками, порожденными современными гуманитарными науками.

Современная стадия развития науки

обеспечивает возникновение новых мировоззренческих установок, которые несут в себе новые гуманитарные смыслы и ответы на вызовы исторического развития. Современная наука включает в себя ориентиры планетарного мышления. Мировоззрение современника должно быть направлено на осмысление процессов диалога культур, на сочетание достижений как техногенной цивилизации, так и традиционных типов общества и культур Востока.

Сформировавшаяся в Западной Европе в XV—XVII вв. цивилизация относится к типу техногенной, так

как развивается на основе быстрой смены технологий и научно-технических новаций. С особой силой заявляют о себе научно-технические революции, имеющие своим следствием изменение отношений человека к природе, способа мышления и типа личности. В социальном плане техногенные цивилизации способствуют становлению правовых форм государства и демократического правления, а также возникновению гражданского общества. Для техногенных цивилизаций характерна определенного рода экспансия и стремление оказать

доминирующее влияние на традиционные общества. Научно-технический прогресс задает необходимость изменения типов коммуникации, образа жизни, ускоряющееся изменение природной среды и среды обитания человека. Научно-технический взгляд на мир, усиление рационалистических приоритетов, направленность на активное преобразование мира являются значимыми характеристиками техногенной цивилизации.

461

§7. Сциентизм и антисциентизм

Культ науки в XX в. привел к попыткам провозглашения ее как высшей ценности развития человеческой цивилизации. Сциентизм (от лат. *scire* — знание, наука), считая науку культурно-мировоззренческим образцом, в глазах своих сторонников предстал как идеология «чистой, ценностно-нейтральной большой науки». Он предписывал ориентироваться на методы естественных и технических наук, а критерии научности распространять на все виды человеческого освоения мира, на все типы знания и человеческое общение в том числе. Одновременно со

сциентизмом возникла его антитеза — антвсциентизм, провозглашавший прямо противоположные установки. Он весьма пессимистически относился к возможностям науки и исходил из негативных последствий НТР. Антисциеягизм требовал ограничения экспансии науки и возврата к традиционным ценностям и способам деятельности.

Сциентизм и антисциентизм представляют собой две остро конфликтующие ориентации в современном мире. К сторонникам сциентизма относятся все те, кто приветствует достижения НТР, модернизацию быта и досуга, кто

верит в безграничные возможности науки и, в частности, в то, что ей по силам решить все острые проблемы человеческого существования. Наука оказывается вьющей ценностью, и сциентисты с воодушевлением и оптимизмом приветствуют все новые и новые свидетельства технического подъема.

Антисциентисты видят сугубо отрицательные последствия научно-технической революции, их пессимистические настроения усиливаются по мере краха всех возлагаемых на науку надежд в решении экономических и социально-политических проблем.

**Аргументы сциентистов в
антисциентистов легко
декодируются, -имея
противоположную направленность.**

- Сциентист приветствует достижения науки.
Антисциентист испытывает предубежденность против научных инноваций:
- Сциентист провозглашает знание как культурную наивысшую ценность.
Антисциентист не устает подчеркивать критическое отношение к науке.

- Сциентисты, отыскивая аргументы в свою пользу, привлекают свое знаменитое прошлое, когда наука Нового времени, опровергая путы средневековой схоластики, выступала во имя

462

обоснования культуры и новых, подлинно гуманных ценностей. Они совершенно справедливо подчеркивают, что наука является производительной силой общества, производит общественные ценности и имеет безграничные

познавательные возможности.

Очень выигрышные аргументы
антисциентистов, когда они
подмечают простую истину, что,
несмотря на многочисленные успехи
науки, человечество не стало
счастливее и стоит перед
опасностями, источником которых
стала сама наука и её достижения.
Следовательно, наука не способна
сделать свои успехи благодеянием
для всех людей, для всего
человечества.

Сциентисты видят в науке ядро всех
сфер человеческой жизни и
стремятся к «онаучиванию» всего

общества в целом. Только благодаря науке жизнь может стать организованной, управляемой и успешной. Антисциентисты считают, что понятие «научное знание» не тождественно понятию «истинное знание».

Сциентисты намеренно закрывают глаза на многие острые проблемы, связанные с негативными последствиями всеобщей технократизации. Антисциентисты прибегают к предельной драматизации ситуации, сгущают краски, рисуя сценарии катастрофического развития человечества, привлекая тем самым

большее число своих сторонников.

Однако и в том, и в другом случае
Сциентизм и антисциентизм
выступают как две крайности и
отображают сложные про- и
конты современности с явной
односторонностью.

**Ориентации сциентизма и
антисциентизма носят**
универсальный характер. Они
пронизывают сферу быденного
сознания независимо от того,
используется ли соответствующая им
терминология и называют ли
подобные умонастроения латинским
термином или нет. С ними можно

встретиться в сфере морального и эстетического сознания, в области права и политики, воспитания и образования. Иногда эти ориентации носят откровенный и открытый характер, но чаще выражаются скрыто и подспудно. Действительно, опасность получения непригодных в пищу продуктов химического синтеза, острые проблемы в области здравоохранения и экологии заставляют говорить о необходимости социального контроля за применением научных достижений. Однако возрастание стандартов жизни и причастность к этому процессу

непривилегированных слоев населения добавляет очки в пользу сциен-тизма.

463

Экзистенциалисты во всеуслышание заявляют об **ограниченности идея гносеологической исключительности науки**. В частности, Серен Кьеркегор противопоставляет науку, как неподлинную экзистенцию, вере, как подлинной экзистенции, и совершенно обесценивая науку, засыпает ее каверзными вопросами. Какие открытия сделала наука в области этики? И меняется ли

поведение людей, если они верят, что Солнце вращается вокруг неподвижной Земли? Способен ли дух жить в ожидании последних известий из газет и журналов? «Суть сократовского незнания, — резюмирует подобный ход мысли С. Кьеркегор, — в том, чтобы отвергнуть со всей силой страсти любопытство всякого рода, чтобы смиренно предстать перед лицом Бога». Изобретения науки не решают человеческих проблем и не заменяют собой столь необходимую человеку духовность. Даже когда мир будет объят пламенем и разлагаться на элементы, дух останется при своем, с

призывами веры.

Антиспиентисты уверены, что вторжение науки во все сферы человеческой жизни делает, ее бездуховной, лишенной человеческого лица и романтики. Дух технократизма отрицает жизненный мир подлинности, высоких чувств и красивых отношений. Возникает неподлинный мир, который сливается со сферой производства и необходимости постоянного удовлетворения все возрастающих вещистских потребностей. Антиспиентисты считают, что адепты сциентизма исказили жизнь духа, отказывая ему

в аутентичности. Сциентизм, делая из науки капитал, коммерциализировал науку, представил ее заменителем морали. Только наивные и неосторожные цепляются за науку как за безликого спасителя.

Яркий антисциентист Г. Маркузе выразил свое негодование против сциентизма в концепции «одномерного человека», в которой показал, что подавление природного, а затем и индивидуального в человеке сводит многообразие всех его проявлений лишь к одному технократическому параметру'. Те перегрузки и перенапряжения, которые выпадают на долю

современного человека, говорят о ненормальности самого общества, его глубоко болезненном состоянии. К тому же ситуация осложняется тем, что уз-

¹ См.: Маркузе Г. Одномерный человек. М., 1994.

464

кий частичный специалист (лото & Бег), который крайне перегружен, заорганизован и не принадлежит себе, — это не только представитель технических профессий. В подобном измерении может оказаться и гуманитарий, чья духовная устремленность будет сдавлена

тисками нормативности и
долженствования.

Бертран Рассел, ставший в 1950 г.
лауреатом Нобелевской премии по
литературе, в поздний период своей
деятельности склонился на сторону
антиспиентизма. Он видел основной
порок цивилизации в
гипертрофированном развитии
науки, что привело к утрате
подлинно гуманистических
ценностей и идеалов.

Майкл Полаи — автор концепции
личностного знания — подчеркивал,
что «современный сциентизм
сковывает мысль не меньше, чем это

делала церковь. Он не оставляет места нашим важнейшим внутренним убеждениям и принуждает нас скрывать их под маской слепых и нелепых, неадекватных терминов»¹ .

Крайний антиспиентизм требует ограничить и затормозить развитие науки. Однако в этом случае встает насущная проблема обеспечения потребностей постоянно растущего населения в элементарных и уже привычных жизненных благах, не говоря уже о том, что именно в научно-теоретической деятельности закладываются «проекты» будущего развития человечества.

Дилемма спииентизм—
антиспииентизм предстает извечной
проблемой социального и
культурного выбора. Она отражает
противоречивый характер
общественного развития, в котором
научно-технический прогресс
оказывается реальностью, а его
негативные последствия не только
отражаются болезненными
явлениями в культуре, но и
уравновешиваются высшими
достижениями в сфере духовности. В
связи с этим задача современного
интеллектуала, весьма сложна. По
мнению Э. Агаппи, она состоит в
том, чтобы «одновременно защищать

науки и противостоять сциентизму».

Примечательно и то, что антиспиентизм автоматически перетекает в антитехнологизм, а аргументы антисциентистского характера с легкостью можно получить и в сугубо научной (сциентистской) проблематике, вскрывающей трудности и преграды научного исследования, обнажающей нескончаемые споры и несовершенство науки.

¹ Полани М. Личностное знание. М., 1985. С. 276.

Пафос предостережений против наук, как это ни парадоксально, был сильным именно в эпоху Просвещения. Жан Жаку Руссо принадлежат слова: «Сколько опасностей, сколько ложных путей угрожают нам в научных исследованиях!.. Через сколько ошибок, в тысячу раз более опасных, чем польза, приносимая истиною, нужно пройти, чтобы этой истины достигнуть?.. Если наши науки бессильны решить те задачи, которые они перед собой ставят, то они еще более опасны по тем результатам, к которым они приводят. Рожденные в праздности, они, в свою очередь,

питают праздность, и невозместимая потеря времени — вот в чем раньше всего выражается вред, который они неизбежно приносят обществу»¹. А следовательно, заниматься науками — пустая трата времени.

Суждения русских философов, в частности *Я. Бердяева* (1874—1948), *Л. Шестова* (1866—1938), *С. Франка* (1877—1950), занимающих особую страницу в критике науки, имеют огромное влияние не только в силу приводимых в них заключений, но и по яростному пафосу и трогаящему до глубины души переживанию за судьбу и духовность человечества.

Бердяев по-своему решает проблему спиентизма и антиспи-ентизма, замечая, что «никто серьезно не сомневается в ценности науки. Наука — неоспоримый факт, нужный человеку. Но в ценности и нужности научности можно сомневаться. Наука и научность — совсем разные вещи. Научность есть перенесение критериев науки на другие области, чуждые духовной жизни, чуждые науке. Научность покоится на вере в то, что наука есть верховный критерий всей жизни духа, что установленному ей распорядку все должно покоряться, что ее запреты и разрешения имеют решающее

значение повсеместно. Научность предполагает существование единого метода... Но и тут можно указать на плюрализм научных методов, соответствующий плюрализму науки. Нельзя, например, перенести метод естественных наук в психологию и в науки общественные»². И если науки, по мнению Н. Бердяева, есть сознание зависимости, то научность есть рабство духа у низших сфер бытия, неустанное и повсеместное сознание власти не-

1 *Руссо Ж. Ж.* Рассуждения по вопросу: способствовало ли возрождение наук очищению нравов. Трактаты. М., 1969. С. 20.

² Бердяев Н. А. Философия свободы.
Смысл творчества. М., 1989. С. 264-265.

466

обходимости, зависимости от
«мировой тяжести». Бердяев
приходит к выводу, что научная
общеобязательность — это
формализм человечества, внутренне
разорванного и духовно
разобщенного. Дискурсивное
мышление принудительно.

Л. Шестов метко подмечает, что
наука покорила человеческую душу
не тем, что разрешила все ее
сомнения, и даже не тем, что она
доказала невозможность

удовлетворительного их разрешения. Она соблазнила людей не своим всеведением, а житейскими благами. Он считает, что «нравственность и наука — родные сестры», которые рано или поздно непременно примирятся.

Шестов обращает внимание на реальное противоречие, гнездящееся в сердцевине ставшей науки, когда «огромное количество единичных фактов выбрасывается ею за борт как излишний и ненужный балласт. Наука принимает в свое ведение только те явления, которые постоянно чередуются с известной правильностью; самый драгоценный

для нее материал — это те случаи, когда явление может быть по желанию искусственно вызвано. Когда возможен, стало быть, эксперимент»'. Шестов обращается к современникам с призывом: забудьте научное донкихотство и постарайтесь довериться себе. Он был бы услышан, если бы человек не был столь слабым, нуждающимся в помощи и защите существом.

Однако начало третьего тысячелетия так и не предложило убедительного ответа в решении дилеммы спииентизма и антиспиен-тизма. Человечество, задыхаясь в тисках рационализма, с трудом отыскивая

духовное спасение во
многочисленных
психотерапевтических и
медиативных практиках, делает
основную ставку на науку. И как
доктор Фаустус, продав душу дьяволу,
связывает именно с ней, а не с
духовным и нравственным ростом
прогрессивное развитие
цивилизации.

В условиях маскулинской
цивилизации особняком стоит
вопрос о феминистской критике
науки. Как известно, феминизм
утверждает равенство полов и
усматривает в отношениях мужчин и
женщин один из типов проявления

властных отношений. Феминизм заговорил о себе в ХУІІІ в., поначалу акцентируя юридические аспекты равенства мужчин и женщин, а затем в ХХ в. — проблему фактического равенства между полами.

Представители фе-

! *Шестов Л. Апофеоз беспочвенности. Л., 1991. С. 37.*

467

минизма указывают на различные схемы рационального контроля по отношению к мужчинам и женщинам, на постоянный дефицит в востребованности женского интеллекта, организаторских

способностей и духовности. Они требуют выведения женских талантов из «сферы молчания». Убийственный аргумент, когда, начиная с античности, человек отождествлялся с понятием мужчины и соответственно именно он был делегирован на все государственные роли, давал возможность женщинам обвинить мас-кулинскую цивилизацию во всех изъянах и бедствиях и с особой силой требовать восстановления своих прав. Вместе с тем и в условиях НТР сохранена ситуация нереального равенства возможностей. Возможность участвовать в

экономическом рынке труда женщины имеют. Но возможность быть выбранными у них невелика. В предпочтения выбора необходимым компонентом входит наличие мужских черт: мужественность, инициативность, агрессивность.

И хотя истории известно немало имен женщин-ученых, проблема подавления женского начала в культуре, науке и политике весьма остра. Симона де Бовуар в своей знаменитой книге «Второй пол» (1949) показала, что общество культивирует маскулин-ное начало как позитивную культурную норму и уязвляет фемин-ное как негативное,

отклоняющееся от стандартов.

Вопрос о том, можно ли говорить о феминистском направлении в науке и как его определять — либо как простое фактуальное участие женщин в научных изысканиях, либо как **их** эпохальный вклад, определяющий развитие научного познания, — остается открытым. Проблемно также и пресловутое разграничение женской и мужской логики.

§8. Роль науки в преодолении современных глобальных кризисов

Наука стала одним из источников глобальных кризисов современной цивилизации, она же взяла на себя ответственность за их преодоление. Усиление антропогенного влияния на окружающую среду, технологического давления на мир привело человечество к порогу эпохи глобальных кризисов. Антагонистический характер приобрели не только противоречия техногенной деятель

468

ности человека и адаптивных возможностей природных циклов,

направленных на утилизацию отходов производственного процесса. Антагонизм характерен для роста материально-энергетических потребностей человечества и ограниченных ресурсов природных экосистем.

В современном мире ежегодно добывают 3,5 млрд тонн нефти, 4,5 млрд тонн каменного и бурого угля. Ученые указывают на конечный характер минеральных ресурсов и ограниченные возможности природных комплексов поглощать и нейтрализовывать отходы человеческой жизнедеятельности. Создавая мир искусственного,

человек активно вмешивается и перестраивает естественные биогеохимические циклы. Из истории человечества известно, как скоро загрязнение природы было осознано как величайшее нарушение природного порядка. Римское сооружение VI в. до н. э. большого отводного канала фекалий и отходов загрязняло среду обитания. В XIV в. из-за использования каменного угля весь Лондон погрузился в дым.

Ученые во всеуслышание заявляют о глобальных проблемах современности, к которым относят проблемы, охватывающие систему «мир—человек» в целом и которые

отражают жизненно важные факторы человеческого существования. Глобальные проблемы имеют не локальный, а всеохватывающий планетарный характер. От их решения зависят предотвращение глобального кризиса современной цивилизации, жизнедеятельность общества, судьба человечества, состояние природной среды, социальный прогресс. Глобальный кризис свидетельствует о саморазрушении мира, созданного человеком, он деструктивно сказывается на жизни, здоровье и психике, составляющих общество индивидов. Глобальный кризис

охватывает как экологические, экономические, технические области, так и сферу социального, политики, демографии. В силу неравномерности социально-экономического развития различных государств, глобальный кризис достиг к началу XXI в. своей небывалой остроты. Выход из кризисного состояния предполагает ликвидацию социальных антагонизмов, активизацию международной деятельности, направленной на введение в жизнь юридических мер природопользования, мер по достижению глобального

равновесия.

469

К глобальным проблемам современности относят экологические, демографические, проблемы кризиса культуры, проблемы войны и мира. С недавнего времени в статус глобальных возведена проблема терроризма. К причинам возникновения глобальных проблем относят: усиленный рост потребностей человечества, возросшие масштабы технических средств воздействия общества на природу, истощение природных ресурсов. Особенностью глобальных

проблем является их тесная взаимосвязь и взаимообусловленность, так, что обострение одной из них влечет, за собой и обострение всей их цепочки. В силу этого глобальные проблемы должны решаться комплексно, координирование, усилиями всего мирового сообщества. Они сплетены в сложный клубок, включающий в себя сеть медико-биологических проблем, указывающих на риски для здоровья современного человека, сокращения ареалов нищеты и бедности, комплекс минерально-сырьевых проблем, свидетельствующих о потенциале

народнохозяйственного развития, проблемы энергетического кризиса, проблемы прекращения гонки вооружения и предотвращения использования средств массового уничтожения.

Ученые бьют тревогу в связи с обострившейся демографической проблемой, которая обусловлена не только спадом рождаемости, но и новыми тенденциями развития семьи и семейных отношений. Это, во-первых, появление неполных семей, во-вторых, распадающихся и непрочных семей, в-третьих, возникновение семей нетрадиционного типа, в принципе

способных к продолже- . шло рода. Особыми проблемами являются проблемы социального расслоения, наличие экономического неравенства, «социального дна» и маргиналов. Три четверти населения развивающихся стран живут в антисанитарных условиях, а почти одна треть в условиях абсолютной нищеты. Все это свидетельствует о глубоком кризисе, выходом из которого должны служить научно обоснованные программы разумного обеспечения предметами первой необходимости всего населения планеты.

В условиях бурного научно-

технического прогресса сохранена ситуация фактического неравенства возможностей и различные схемы рационального контроля по отношению к мужчинам и женщинам, постоянный дефицит востребованности интеллекта и организаторских возможностей женщин. Участвовать в экономическом рынке труда они могут, однако возможность быть выбранной у женщины невелика. Анализируя проблему подавления женского начала в политике, науке и экономике, социологи настаивают на выведение женских талантов из сферы молчания.

Глобальные экологические проблемы сосредоточены в системе отношений «человек—общество—биосфера». Они требуют от ученых и предпринимателей повышения ответственности за последствия и результаты их деятельности, а также усиления контроля со стороны государственных, правительственных структур за осуществление предполагаемых проектов и разработок. Врачи и биологи выступают за проведение моратория на использование средств генной инженерии в антигуманных целях.

Анализ экологических бедствий последних десятилетий свидетельствует, что в большинстве случаев их причиной становится непродуманное тех-ногенное воздействие, катастрофически влияющее на природу. Становится актуальной просветительская работа, направленная на формирование экологического сознания человечества и подрастающего поколения, в частности.

Наука отреагировала на глобальную экологическую проблему созданием новой отрасли — социальной экологии. Ее задачами являются: изучение экстремальных ситуаций,

возникающих вследствие нарушения
равновесия во взаимодействии
общества и природы, выяснение
антропогенных, технологических,
социальных факторов,
обуславливающих экологический
кризис и поиск оптимальных путей
выхода из него, выявление средств
минимизации негативных
разрушающих последствий
экологических катастроф, создание
программ решения экологических
проблем, рассмотрение способов
экологической переориентации
экономики, технологии, образования
и общественного сознания в целом.

Глобальная компьютерная

революция и интенсивность процессов информатизации, стимулируя лавинообразный рост научно-технического развития, чревата обострением всего комплекса коммуникативно-психологических проблем. Обилие обрушившейся на человека негативной информации ведет к возникновению синдрома информационной усталости, а также к различного рода психическим расстройствам и массовой агрессии. Личное время экспроприировано временем социальных взаимодействий, включено в макровремя социальных

обязанностей и институтов". Любопытно, что бешеный ритм современной жизни окрещен термином «крысиные гонки».

471

Проблемы обострения гонки вооружения и опасности ядерной угрозы тесно связаны с проблемами радиоактивного загрязнения. Новые виды вооружения предлагают все более изощренные способы поражения человечества, которое балансирует на грани выживания. Предложенная учеными коэволюционная стратегия принята как новая парадигма развития

цивилизации XXI в. Она нацелена на утверждение в сознании людей новой экологической нравственности.

В осмыслении кризисных аспектов складывающейся в мире ситуации огромную роль сыграл Римский клуб. Начиная с 1968 г. его участники под руководством итальянского экономиста Ауре-лио Печчеи посвящали свои доклады изучению «затруднений человечества», связанных с ограниченностью ресурсов Земли и бурным ростом производства и потребления. Их интересовали тенденции развития глобальных, социоприродных

процессов.

Возникшая социальная экология в качестве своей теоретической основы опиралась на учение В. Вернадского о биосфере и ноосфере, в котором показывалось, что человечество становится основным преобразующим фактором активной оболочки Земли. Людям необходимо осознать свою планетарную роль как транс-" форматоров энергии и перераспределителей вещества по земной поверхности.

Важным в социозэкологии было признано техниковедение, в котором рассматривались многообразные

функции техники, структуры технических систем и технологий в аспекте их воздействия на окружающую среду. Ученые настаивали на многоаспектном изучении отношений между человеческими сообществами и окружающей географической, пространственной, социальной и культурной средой, обращали внимание на вопросы управления и рационализации взаимоотношений «человек—природа».

Научный анализ показывает размеры кризисной ситуации. С начала техногенного развития на Земле уничтожено около трети площади

лесов, загрязнение океана нефтепродуктами, ядохимикатами, нерастворимым пластиком достигло катастрофических размеров. На современном этапе технизация общества охватила все его сферы. Тревогу вызывает загрязнение атмосферы, которое происходит быстрыми темпами, ежегодно сжигается около 10 млрд тонн топлива и выбрасывается в воздух около 1 млрд тонн взвесей и канцерогенных веществ. Согласно обзору ВНИИ

472

Медицинской информации, за

последние 100 лет в атмосферу попало более 1,5 млн тонн мышьяка, 900 тыс. тонн кобальта, 1 млн тонн вредных веществ. Истощаются запасы кислорода в атмосфере.

Тревогу вызывает общее потепление климата. Согласно мнению одних ученых, оно связано со сжиганием огромной массы органического топлива и выделения в атмосферу большого количества углекислого газа, который является парниковым, т. е. затрудняет отдачу тепла с поверхности Земли. Другие ученые связывают потепление климата с усилением солнечной активности.

Большую опасность для всего живого представляет истощение озонового слоя, который не допускает опасное, разрушающее все живое космическое излучение до поверхности Земли. Катастрофически увеличивается дефицит пресной воды, которая составляет всего 2% всех водных запасов Земли. Есть прогноз, согласно которому человечество может исчерпать все запасы пресных вод в геосфере к 2010 г. Запасы нефти, угля, торфа, по прогнозам ученых, истощатся в пределах 200—300 лет. При нынешних темпах добычи запасов свинца, олова, меди может хватить только на 30 лет.

Необходимы комплексные меры по компенсации и экономии дефицитного сырья. Ученые говорят о необходимости контроля и регуляции всей совокупности антропогенных процессов.

Вместе с тем научно-технический прогресс создает условия для снятия каких бы то ни было ограничений в использовании природных ресурсов. В результате этого чрезвычайно обостряются противоречия между конечными ресурсами природы и бесконечным ростом потребностей и возможностей роста производства. Возрастает необходимость регуляции этих взаимодействий, растет

общественное движение за снижение темпов роста человеческих потребностей, побуждающее людей при помощи средств массовой информации изменить способы потребления.

Роль науки в преодолении глобальных кризисов связана не только с осознанием причин экологического коллапса, сущности и многообразия рисков и негативов для развития человечества, критикой технофобии и призывами к освобождению от «демонов техники». Наука в полной мере проявляет себя как деятельная производительная сила и фактор

регуляции общественного развития,
она предлагает реальные меры по
технологии очистки отходов,
возможности перехода производства
на замкнутые циклы,
природосберегающие технологии,
перехода к безмашинному и
безотходному производству,
эффективному использованию
энергии Солнца.

473

Экологически беззаботный режим в
настоящее время мыслится
недопустимым. Первостепенную
важность приобретают принципы
природопользования; которые

выдвигают в качестве приоритетной проблему новых технологий.

Принципиальным требованием новой технологической парадигмы будет не просто защита природы от деструктивного техногенного воздействия, но и необходимость совмещения техники с законами саморегулируемых систем. Это порождает новое направление, называемое эко-технологией, которое свидетельствует о перестройке технологий на экологической основе. Стремление к использованию естествен-нoемких альтернативных источников энергии (энергии ветра и солнца) — будущее

Глава IX

Наука как социальный институт

§1. Наука как социокультурный феномен

Наука, имея многочисленные определения, выступает в трех основных ипостасях. Она понимается либо как форма деятельности, либо как система или

совокупность дисциплинарных знаний или же как социальный институт. Понимание науки как социо-культурного феномена говорит о ее зависимости от многообразных сил, токов и влияний, действующих в обществе, о том, что наука определяет свои приоритеты в социальном контексте, тяготеет к компромиссам и сама в значительной степени детерминирует общественную жизнь. Тем самым фиксируется двоякого рода зависимость и взаимообусловленность науки и общества: как социокультурный феномен наука возникла, отвечая на

определенную потребность человечества в производстве и получении истинного, адекватного знания о мире, и существует, в свою очередь, оказывая весьма заметное воздействие на развитие всех сфер общественной жизни. Наука рассматривается в качестве социокультурного феномена потому, что, когда речь идет об исследовании ее истоков, границы того, что мы сегодня называем наукой, расширяются до границ «культуры». И с другой стороны, наука претендует на роль единственно устойчивого и «подлинного» фундамента культуры в целом, в ее

первичном — деятельностном и технологическом понимании.

Сами отношения социальности расшифровываются как отношения людей по поводу людей и отношения людей по поводу вещей. Из этого следует, что наука как социокультурный феномен вплетена во все сферы человеческих отношений, все формы

541

деятельности, связанные с производством, обменом, распределением и потреблением вещей, она внедряется и в базисные

основания отношений самих людей.

Наука не может развиваться вне освоения знаний, ставших общественным достоянием и хранящихся в совокупной социальной памяти. Возникают различные образы науки: наука античности, наука Нового времени, современная наука. Они пронизаны свойственными для той или иной эпохи нормами, ориентирами и установками, и обладают надындивидуальным характером. Наука претерпевает процесс адаптации к культурной среде, подключается к культурной традиции, вплетается в культурный

контекст. Стил ь мышления ученого и те задачи, которые он решает, во многом обусловлены его временем. Вместе с тем и сама культурная среда трансформируется под воздействием научных открытий и достижений. Наука является весомой движущей силой социально-исторического прогресса. Она способствует обеспечению преемственности в развитии цивилизации и ощущает на себе ее потенциал. Степень развития науки говорит об уровне цивилизованности общества.

Культурная сущность науки влечет за собой ее этическую и ценностную

наполненность. И хотя она украшена деятельностью своих творцов и каждое научное открытие связано с конкретными именами ученых и их личностным подвигом, в целом наука воспринимается отдельным индивидом как структура внешняя, ему противостоящая. Назначение классической науки — фиксировать объективные параметры природной и социальной реальности. Однако наука, включенная в социальный процесс, вынуждена отвечать на идеологические запросы общества. Она предстает как инструмент политики. Из истории отечественной науки видно, как марксистская

идеология тотально контролировала науку, велась борьба с кибернетикой, генетикой, археологией (названной историей материальной культуры), математической логикой и квантовой теорией. Оценивая эту грань развития марксистской науки, Э. Агацци приходит к выводам: «...она (идеология) стремилась лишить науку имиджа объективного знания, который обеспечивал ей превосходство над идеологическим мышлением... Марксисты утверждали о социальной зависимости науки, особенно как деятельности, в ее прикладных областях и компромиссах с властью

(прагматический уровень), а кроме того, склонялись к отожд

542

действию науки с технологией»¹.
Официальная наука всегда
вынуждена поддерживать
основополагающие идеологические
установки общества, предоставлять
интеллектуальные аргументы и
практический инструментарий,
помогающий сохранить
привилегированное положение
государственных приоритетов. В
этом отношении науке предписано
«вдохновляться» идеологией,
включать ее в самое себя. Как метко

заметил Т. Кун, «ученые учатся решать головоломки и за всем этим скрывается большая идеология».

Следует отметить, что степень идеологического давления неравномерно распределена среди трех крупных классов науки.

Наиболее зависимыми от идеологического воздействия оказываются общественные (гуманитарные науки), наименее зависимыми — естественные.

Технические науки во многом ограничены прикладными целями, востребованностью со стороны производства, степенью внедрения.

Поскольку усвоение социальных

норм и стандартов начинаются в процессе первичной социализации, то наука никогда не может освободиться от влияния общества, хотя всегда стремится быть антиидеологичной. К характеристикам идеологии относят ее намеренное искажение реальности, догматизм, нетерпимость, нефальсифицируемость. Наука исповедует противоположные принципы: она стремится к точному и адекватному отражению реальности, зачастую терпима к конкурирующим теориям, никогда не останавливается на достигнутом и

подвержена фальсификации.

Идеология варьирует следующими моделями отношения к науке:

- 1) осуждение;
- 2) безразличие (предоставляет той или иной науке развиваться самой по себе);
- 3) апологетика и эксплуатация.

При этом в ход пускаются механизмы, направленные на то, чтобы запускать, замедлять или блокировать определенные научные направления.

Постоянное давление общества ощущается не только потому, что

наука сегодня вынуждена выполнять «социальный заказ». Ученый всегда несет огромную моральную ответственность за последствия применения технологических разработок. В отношении точных наук большое значение имеет такая характеристика, как

1 См.: *Агаци Э.* Моральное измерение науки и техники. М., 1998.

543

секретность, которая распространяется на выполнение специальных заказов, и в частности, разработки новых видов вооружения. Действительно, существуют такие

технологии и разработки, о которых человечеству лучше бы и не знать, чтобы не нанести себе вред, равносильный самоистреблению. В военной промышленности в настоящий период известны не только виды оружия массового поражения, но и инфразвуковое, радиочастотное, генетическое и этническое оружие. Инфразвуковое вызывает паническое состояние, потерю контроля над собой, разрушение психики, стремление бежать от источника. Этническое оружие, как разновидность химического и биологического, направлено на поражение отдельных

расовых групп. Оно воздействует на клетки, органы, ткани, вызывает необратимые изменения, отрицательно сказывающиеся на полноценности потомства.

Социально-психологические факторы, определяющие науку, требуют введения в контекст научного исследования представлений об историческом и социальном сознании, размышлений о типах поведения ученых, когнитивных механизмах познания и мотивации научной деятельности. Они обязывают подвергнуть науку социологическому исследованию, тем более что как социо-культурный

феномен она имеет не только положительные, но и отрицательные последствия своего развития. Венгерский исследователь Лукач подчеркивает зависимость науки от товарного характера капиталистического производства, фетишизма. Философы особо предостерегают против ситуации, когда применение науки теряет нравственный и гуманистический смысл. Тогда она предстает объектом ожесточенной критики, остро встают проблемы контроля над деятельностью ученых, проблемы этоса науки: интеллектуальной и социальной ответственности,

морального и нравственного выбора, личностные аспекты принятия решений, проблемы нравственного климата в научном сообществе и коллективе.

Сложность объяснения науки как социокультурного феномена состоит в том, что она стремится не поступиться своей автономией и не растворяется полностью в контексте социальных отношений. Безусловно, наука — «предприятие коммунитарное» (коллективное). Ни один ученый не может не опираться на достижения своих коллег, на совокупную память человеческого рода. Наука требует сотрудничества

многих людей, она интерсубъектив

544

на. Характерные для современности междисциплинарные исследования подчеркивают, что всякий результат есть плод коллективных усилий.

Однако она включает в себя и сам процесс творчества, и уникальные особенности мыслительной деятельности творцов науки, и степень креативности научного коллектива.

Понятие науки простирается от университетской науки до промышленных лабораторий.

Современная наука находится в зависимости от множества определяющих ее развитие факторов, среди которых не только запросы производства, потребности экономики и государственные приоритеты, но и собственно интеллектуальные, философские, религиозные и даже эстетические факторы. Не следует упускать из виду и деятельность одержимых своей профессией изобретателей и рационализаторов. Важное место принадлежит механизмам социальной поддержки научных исследований. Все эти разные уровни существования науки

объединены системой универсальных для нее норм, которые для профессии научного работника имеют значение императивов. Например, быть объективным, бескорыстным, стремиться к постижению истины, быть эмоционально бесстрастным, предоставлять систему полного, аргументированного доказательства, исключать плагиат и пр.

Существующее в философии науки направление интернализ-ма объясняло развитие науки только историей идей. Интерналис-ты выделяли в качестве движущей силы науки внутренние факторы, логику

решения проблем, интеллектуальные традиции. Они отводили культурным и социально-экономическим процессам роль, второстепенных факторов. Течение экстерналистов, напротив, в' качестве факторов, определяющих динамику науки, выделяло социальные заказы, социоэкономические ориентиры, культурно-исторический контекст. Поэтому промышленная революция, экономический рост или упадок, политические условия стабильности или дестабилизации должны быть поняты как факторы, определяющие бытие науки.

Наука, понимаемая как

социокультурный феномен,
предполагает соотнесение с типом
цивилизационного развития.
Согласно классификации А. Тойнби,
выделяется 21 тип цивилизации.
Более общий подход предлагает
общецивилизационное разделение с
учетом двух разновидностей:
традиционные и техногенные.
Последние возникли в XVI—XVII вв.
в связи с появлением в

545

европейском регионе техногенных
обществ. Некоторые традиционные
общества были поглощены
техногенными, другие приобрели

гибридные черты, эквилибрируя между техногенными и традиционными ориентациями.

При характеристике традиционных типов общества бросается в глаза, что они, обладая замедленным темпом развития, придерживаются устойчивых стереотипов своего развития. Приоритет отдается канонизированным и регламентирующим формам мышления, традициям, нормам, принятым и устоявшимся образцам поведения. Консерватизм способов деятельности, медленные темпы их эволюции отличают традиционную цивилизацию от техно-генной,

которую иногда величают западной. Темп ее развития иногда достигает огромных скоростей. Перестройка и переосмысление принятых основоположений, использование новых возможностей создают внутренние резервы роста и развития техногенных цивилизаций. В техногенных обществах основной ценностью являются не канон и норма, но инновация и новизна. Авторы учебного пособия «Философия науки и техники» В. С. Степин, В. Г. Горохов и М. А. Розов приходят к любопытному сравнению. В известном смысле символом техногенного общества может

считаться Книга рекордов Гиннесса, в отличие от семи чудес света, которые подчеркивают завершенность мира, то, что все грандиозное и действительно необычное уже состоялось ¹ .

Культурная матрица техногенного развития проходит три стадии: преиндустриальную, индустриальную, постиндустриальную. Важнейшей ее характеристикой, весьма понятной из самого названия, становится развитие техники и технологии. Техноген-ный тип развития — это ускоренное изменение природной среды, соединенное с активной

трансформацией социальных связей людей. Считается, что техногенная цивилизация живет чуть более 300 лет. Она весьма агрессивна и приводит к гибели многих сакраментальных культурных традиций. Внешний мир превращается в арену деятельности человека. Диалог с естеством на основе принципа невмешательства — «увей» — прерывается.

В традиционном и техногенном обществах различны отношения и к проблеме автономии личности. В техногенном обществе она отстаивается, позволяет погружаться в самые разные сопи-

¹ См.: Степин В. С., Горохов В. Г., Розов М. А. Философия науки И техники. М., 1996.

546

альные общности и культурные традиции. Человек понимается как активное деятельностное существо. Однако природа не может быть бездонным резервуаром для различного рода техногенных упражнений, поскольку человеческая деятельность изначально представала в качестве одного компонента биосферы, но не ее доминанты.

Наука есть род деятельности, осуществляемый конкретными

людьми — учеными.

Основоположник социологии науки, американский исследователь Мертон при признании ведущей роли ученого-исследователя предлагал различать многообразие его социальных ролей — учителя, администратора, эксперта и пр. Иногда науку даже определяют как то, что делают ученые. Последние же по большей части разобщены, одни из них работают в секретных и недоступных лабораториях, другие занимаются сложными вычислениями и доказательствами, все они пользуются языком, понятным только их коллегам.

Вместе с тем на смену представления о том, что открытие, так или иначе, было бы совершено, независимо от личностного вклада конкретного ученого, приходит ясное понимание того, что за теорией стоит личность определенного ученого, философа или мыслителя. Ценность его научного вклада определяется при использовании индикатора цитирования его работ.

Как же выглядит и что собой представляет современный ученый? Самым ярким образцом философского творчества, устремленного к осознанию отличительных черт ученого нашей

эпохи, созданию его портрета, являются страницы, вышедшие из-под пера американского методолога Пола Фейерабенда. Он создает портрет ученого, обращаясь к образу друга и коллеги Имре Лака-тоса. Портрет выписан жестко, ибо основная задача методолога — быть реалистом. Сам Пол Фейерабенд, по отзывам современников, был колоритной фигурой и экстравагантной личностью с большим чувством юмора. Он нещадно высмеивал истеблишмент, казенную иерархию и разного рода помпезность. Как и всякая яркая, критически настроенная личность,

он был принят в штыки и вызывал к себе неизбежную враждебность.

Фейерабенд настолько антагонистичен академической школе, что громко провозглашает тезис: ученый добивается успеха именно потому, что не позволяет связать себя законами природы. Ученый порывает с боязливым конформизмом. В его уме в целост-

547

ности слит разум и антиразум, смысл и бессмыслица, расчет и случай, сознание и бессознательное, гуманность и антигуманизм. Иногда

он проявляет необыкновенно точное понимание психики оппонентов, однако может питать и отвращение к эмоциональным, духовным и социальным путам. Бесспорным выводом Фейерабенда, имеющим огромную традицию, в том числе и в русской философии (вспомним «сродное делание» Сковороды, обозначающее труд по призванию и способностям), является вывод о том, что человечество и наука получают пользу лишь от тех, кто занимается своим делом.

Необходимо добавить к портрету то, что ученый ценит истину превыше всего, он убежден, что знание — это

высший дар жизни, что сама истина важнее всяких убеждений, идеологий и общественного мнения, что ученый призван проповедовать истину, а значит, иметь учеников и последователей. Изучая вековые проблемы Вселенной и природы, он глух к молве мира. Для ученого смысл его существования состоит в поиске истины, «в повышении качества осознания» бесконечного универсума.

Существует предположение, согласно которому чрезмерное развитие рациональных способностей ведет к сужению и даже ат-рофированию всех прочих каналов

мировосприятия. Естественно, что уменьшение информационной базы данных о действительности никак не способствует ее целостному постижению, а напротив, ведет лишь к ограниченному способу мировосприятия. И когда ученые ссылаются на интуицию, они тем самым манифестируют свое стремление вырваться за пределы обусловленности только рациональным разумом. Рационализм пытается проинтерпретировать объект и все многообразие мира вместить в виде слов и понятий в рамки концептуализации.

Постоянно присутствующая в ориентациях ученого амбивалентность нашла отражение в одноименной работе Р. Мертона ¹, фиксирующей наличие противоположно направленных нормативных требований, на которые ориентируются ученые в своей деятельности. Противоположность норм и контрнорм сказывалась практически в каждом моменте научного исследования. К примеру, ученому надлежит как можно быстрее сделать свои результаты доступными для коллег. Однако он обязан тщательно и не

'См.: Мертон Р. Амбивалентность ученого. М., 1965.

548

торопясь проверить свои результаты перед их публикацией, чтобы в них не проскользнула ошибка. Далее, ученый должен быть восприимчивым по отношению к новым идеям и веяниям. Но при этом он призван отстаивать свои научные принципы и не поддаваться интеллектуальной моде. От ученого требуется знать все относящиеся к области его интересов работы предшественников и современников. Вместе с тем он намерен сохранять

самостоятельность мышления и его эрудиция не должна влиять на оригинальность его взглядов. Ученому необходимо стремиться вписать добытые им результаты в сокровищницу науки, однако с самого начала он должен быть скептически настроенным ко всем добытым в рамках предшествующей парадигмы знаниям. Таким образом, амбивалентность ценностно-нормативной структуры науки всегда ставит ученого перед дилеммой. С одной стороны, жить и работать на благо человечества, с другой — в условиях, когда результаты его исследований смертоносны и

разрушительны, не взваливать на себя бремя ответственности за последствия их использования.

Очень часто обращают внимание на то, что хоть подлинные ученые и представляют собой личности энергичные, большинство из них испытывают большие сложности в повседневном бытии, они, как говорится, «не от мира сего». В быту они не всегда рациональны и, как малые дети, нуждаются в уходе и опеке, ибо мысль их устремлена в научные дали-горизонты.

Ученый — это тот, кто превосходит по своему интеллекту средний тип,

кто в принципе отвращен от лжи, кто, не впадая в отчаяние, терпеливо идет по пути поиска и обнаружения истины. Образ мыслей ученого избегает путаницы, смешения понятий, но признает взаимосвязь и взаимозависимость всего существующего. Накопление и систематизация знания — ключ к тайникам мыслительной лаборатории ученого. Критический пересмотр и новая оценка традиции есть механизм движения вперед. Обильные, но хаотичные знания не позволяют отделить ценное от бесполезного, извлечь реальную и практическую пользу. Все это ставит

под вопрос подлинные достижения.
И потому процедуры классификации,
а затем и выявление
основополагающих принципов столь
необходимы, ибо ведут к
упорядочиванию обширных, но
несистематизированных знаний. В
результате подобных процедур
ученый говорит: «Моя точка зрения
на мир состоит в утверждении,

549

что... И она непрерывно
подтверждается как
предшествующими знаниями, так и
существующими опытными
данными, а также на основании

внутреннего диалога с самим собой».

Обратим внимание на модель, которую предлагает Дж. Хол-тон, опираясь на высказывания А. Эйнштейна о мотивах, движущих учеными: «Ученый, мыслитель или художник для того, чтобы скрыться от хаоса мира, образованного опытом, создает «упрощенный ясный образ мира», помещая в него «центр тяжести своей эмоциональной жизни»!. Ученый убеждает себя в том, что объект исследования представляет собой нечто целое, самодостаточное. Взаимосвязи объекта, оборванные жесткими рамками эксперимента, оцениваются

как второстепенные, не влияющие на полученные результаты. Ученый вынужден идеализировать объект, так как в противном случае он не сможет осуществить эксперимент, т. е. поставить перед природой некоторые сформулированные им вопросы и получить от нее удовлетворяющие его ответы. А если все это происходит именно так, то о предсказаниях и прогнозах, построенных на данных предпосылках, можно говорить с огромной степенью вероятности. Ученый вряд ли может предсказать все последствия, вызванные вмешательством в природу.

Масса сложностей и проблем связана и с процедурой интерпретации, поскольку то, что увидел или понял ученый, требует своего лингвистического оформления. Таким образом, он вынужден вступить в царство языковых норм и форм. Здесь фактор различия интерпретации указывает на то, где и как учился ученый, что у него за душой, какая перспектива видится ему в частном, единичном эксперименте. Эти и множество подобных проблем объединены одним тезисом — о социальной природе научного познания, социальной обусловленности

деятельности ученого.

Анализ высказываний ученых, проведенный Н. Гильбертом и М. Маклеем, привел к выводу: «Вариабельность суждений — их неотъемлемое свойство, а не следствие методологических неувязок». Ученые весьма различно оценивают поведение своих коллег, иногда они отказываются понимать очевидный смысл употребляемых терминов и теорий, крайне непостоянны в своих предпочтениях и мнениях. И могут даже поменять их на прямо противоположные и перейти в стан интеллектуальных противников. В результате

• *ХолтонДж.* Что такое антинаука // Вопросы философии. 1992. № 2. С. 127.

550

берутся под сомнение основания великой идеализации: ученый — рыцарь истины, истины единой и объективной. И когда в споре все-таки рождается истина, она представляет собой определенный консенсус, который достигают ученые, несмотря на разногласия, различные мнения и взаимоотнощающиеся позиции.

Таким образом, труд ученого и условия достижения консенсуса становятся проблемой, дополняющей

его портрет. На одном полюсе требуемое единодушие по поводу содержания теории, методов ее построения, обоснование экспериментальной базы и выводы о последствиях, на другом — явно выраженное нежелание понять доводы оппонента, перевести их в приемлемую для дискуссии форму. Исследователи подчеркивают, что и консенсус, и 'дисконсенсус могут существовать как в явной, так и в неявной форме. Явный консенсус находит свое отображение в учебниках, монографиях. Он проявляется институционально: открытием новых кафедр в учебных

заведениях, выделением ассигнований на исследования. Неявный консенсус проявляется, когда ученые при обсуждении не затрагивают «больные» темы, либо считают, что они думают одинаковым образом по одному и тому же поводу. Достижение консенсуса предположительно осуществляется на уровнях парадигмы; научно-исследовательской программы; школ и направлений; индивидуальных решений и согласий.

Ученые, достигшие определенных успехов, стремятся сохранить 81аш5 аио. А следовательно, они не

заинтересованы в быстрой смене существующих представлений, которые согласовываются с их личным вкладом в науку. Поэтому труд ученого сопряжен с надеждой оставить свой след на страницах Великой книги Природы. Ф. Франк как-то заметил, что ученых часто упрекают в том, что они все упрощают. Это верно: нет науки без упрощения. Работа ученого и состоит в нахождении простых формул. После того, как он сформулировал какую-либо простую формулу, он должен вывести из нее наблюдаемые факты, затем проверить эти следствия, чтобы убедиться,

действительно ли они находятся в согласии с наблюдением. Таким образом, по мнению Ф. Франка, труд ученого состоит из трех частей: 1. Выдвижение принципов. 2. Выведение логических заключений из данных принципов для получения относящихся к ним наблюдаемых фактов. 3. Экспериментальная проверка наблюдаемых фактов.

Далее он указывает, что эти три части осуществляются благо-

551

даря трем разным способностям человеческого пухл. И если

экспериментальная проверка совершается благодаря способности наблюдать, фиксировать чувственные впечатления; а вторая часть требует логического мышления, то каким образом получаем мы принципы? Здесь Ф. Франк рассуждает весьма прогрессивно, с учетом возможностей не только рационального, но и внерационального способа постижения бытия. «Общие принципы, — замечает он, — могут прийти человеку во время сна», а «способность, которая необходима для получения общих принципов науки, мы можем назвать воображением»'.

Современный портрет ученого можно дополнить штрихами, которые отмечает Макс Вебер. Он видит долг ученого в беспрестанном преодолении себя, инерции собственного мышления.

Современный ученый — это прежде всего профессионал и специалист. И тот, кто не способен однажды надеть себе, так сказать, шоры на глаза и проникнуться мыслью, что вся его судьба зависит от того, правильно ли он делает эти вот предположения в этом месте рукописи, тот не должен касаться науки.

Научная элита и интеллектуалы

представляют собой особый тип научной среды — это производители интеллектуальной собственности. Последняя в общих чертах определяется как собственность на знание и информацию, происхождение которой связано с трудом данного ученого или научного коллектива. Вследствие весьма свойственных для нашего общества уравнительных тенденций отношение к интеллектуальной элите со стороны широких слоев населения во многом негативное или, мягко говоря, осторожное. Элита от лат. (eIſo) — выбирать, и совершенно очевидно, что в

разномастной прослойке
интеллигенции выкристал-
лизуются ее отборные
экземпляры и типы. Поэтому
можно смело предполагать
постоянное наличие
интеллектуальной элиты в среде
интеллигентской прослойки. Это
поистине цвет общества,
включающий в себя создателей
духовных ценностей, выдающихся
теоретиков, инженеров, медиков,
признанных профессиональным
сообществом. К
суперинтеллектуальной элите
относят лауреатов Нобелевской
премии. Это небольшая когорта

ученых, внесших наибольший личностный вклад в научно-исследовательское развитие всех сфер человеческой деятельности.

1 Франк Ф. Философия науки. М., 1960.

552

Элита представляет собой некоторое избранное меньшинство, превосходство которого очевидно. Ее авторитет не имеет ничего общего с влиянием количественного фактора. Поэтому подлинной элитой может быть только интеллектуальная, а не та часть населения, которая присвоила себе максимальное количество материальных благ.

Можно отметить, что в литературе прошлого периода исключались попытки обсуждать проблему интеллектуальной элиты. Считалось, что марксизм-ленинизм полностью разоблачил антинаучный характер теории элит. Поэтому вполне естественно, что он не употреблял этого термина. Принятие элиты ведет за собой принятие иерархии. Сегодня признаны статус и интеллектуальная значимость этого явления. Интеллектуальную элиту характеризует критическое, независимое мышление. Эмпирическим индикатором служит раннее развитие и выдающиеся

способности, которые обусловлены сложным взаимодействием генетических и социальных факторов.

Иногда, характеризуя типологию интеллектуальной элиты, обращаются к терминам «Прометеи» и «синтетики». Суть этих наименований интуитивно ясна. Прометеи — это творцы новых понятий, теорий, новых путей мышления. Синтетики тяготеют к открытиям обобщающего характера. Самым показательным индикатором принадлежности к интеллектуальной элите, помимо индекса цитирования, научных званий и премий, является

стихийное присуждение имени автора сделанному им открытию или созданному им учению. Для всех представителей интеллектуальной элиты характерна вьюокая продуктивность во все периоды их деятельности. Часто наблюдается два «всплеска» активности. Первый приходится на возраст 32—36 лет, второй — 42—46 лет.

Таким образом, интеллектуальная элита — это не наследственный, а функциональный тип интеллигенции. Он связан с возложенной на него функцией обеспечения духовного и интеллектуального развития

общества. К характерным признакам данного слоя можно отнести его открытость. Именно одаренные выходцы, несмотря на трудности, достигают верхнего яруса, вливаясь в состав избранных — интеллектуальной элиты. Впрочем, их элитное состояние может рассогласовываться со статусными должностными позициями.

Нужно учесть и то, что элитарные качества с возрастом слабеют, и многие стареющие представители элиты, не желая выгля-

деть тускло на ярком фоне
талантливых новичков,
руководствуются при приеме их
правилом: «Пусть чуть хуже меня, но
лишь бы не намного лучше».

Вследствие таких обстоятельств
может возникнуть противоречие
между элитной группой и
действительной интеллектуальной
элитой, т. е. не включенными в
элитную группу интеллектуалами.
Элитная группа деградирует, а
подлинная интеллектуальная элита
оказывается не выявленной и не ин-
ституционализированной.

Существуют методики, которые

указывают на ряд необходимых атрибутов и признаков при решении вопроса об отнесении того или иного представителя интеллигенции к интеллектуальной элите. В качестве таковых предлагаются следующие показатели:

- избрание конкретного ученого действительным членом, членом-корреспондентом, почетным членом академий, научных учреждений и обществ;
- присуждение премий и медалей за научную деятельность;

- включение биографических справок о них в специальные биографические справочники и энциклопедии;
- участие ученых в работе редакционных коллегий, изданий с высоким научным цензом;
- высокий индекс цитирования публикаций ученого членами мирового научного сообщества.

В науке действует так называемый

«эффект Матфея», при котором уже признанные ученые получают новые поощрения (премии, награды, цитирование) значительно легче своих, пока еще не признанных, коллег. Любое общество должно быть заинтересовано в наращивании своего интеллектуального потенциала. Однако наблюдаемая в России структурная эмиграция интеллигенции, отъезд ученых за рубеж, переход вследствие необеспеченности научной сферы в другие отрасли деятельности говорит о недостаточно высокой оценке их труда.

§2. Историческое развитие институциональных форм научной деятельности

Науку не следует отождествлять только с гипотезами и теориями. Она сильна своей институциональной стороной. Возник

554

новение науки как социального института связывают с кардинальными изменениями в общественном строе и, в частности, с эпохой буржуазных революций, которая дала мощный толчок развитию промышленности,

торговли, строительству, горному делу, мореплаванию. Способы организации и взаимодействия ученых менялись на протяжении всего исторического развития науки. Как социальный институт она возникла в Западной Европе в XVI—XVII вв. в связи с необходимостью обслуживать нарождающееся капиталистическое производство. Как социальный институт наука претендовала на определенную автономию. Само ее существование в этом качестве говорило о том, что наука в системе общественного разделения труда должна выполнять специфические функции, а именно,

отвечать за производство теоретического знания. Наука как социальный институт включала в себя не только систему знаний и научную деятельность, но систему отношений в науке, научные учреждения и организации.

Понятие Ш8пшпп — от лат. установление, устройство, обычай. Институт предполагает действующий, вплетенный в функционирование комплекс норм, принципов, правил, моделей поведения, регулирующих деятельность человека. Институт — это явление надындивидуального уровня, его нормы и ценности

довлеют над действующими в его рамках индивидами. Само же понятие «социальный институт» стало входить в обиход благодаря исследованиям западных социологов. Родоначальником институционального подхода к науке считается американский социолог Р. Мертон. Понятие «социальный институт» отражает степень закреплённоеTM того или иного вида человеческой деятельности. Институциональность предполагает формализацию всех типов отношений и переход от неорганизованной деятельности и неформальных отношений по типу

соглашений и переговоров к созданию организованных структур, предполагающих иерархию, властное регулирование и регламент. В связи с этим говорят о политических, социальных, религиозных институтах, а также институте семьи, школы, учреждения.

Однако долгое время институциональный подход не разрабатывался в отечественной философии науки. Процесс институционализации науки свидетельствует о ее самостоятельности, об официальном признании роли науки в системе общественного разделения труда, о

ее претензиях на участие в
распределении матери-

555

альных и человеческих ресурсов.
Наука как социальный институт
имеет свою собственную
разветвленную структуру и
использует как когнитивные, так и
организационные и моральные
ресурсы. Наука как социальный
институт включает в себя следующие
компоненты:

- совокупность знаний и их
носителей;
- специфические

- познавательные цели и задачи;
- определенные функции;
 - специфические средства познания и учреждения;
 - формы контроля, экспертизы и оценки научных достижений;
 - определенные санкции.

Э.Дюркгейм особо подчеркивал принудительный характер институциональности по отношению к отдельному субъекту, его внешнюю силу. Т. Парсонс указывал на другую важную черту института — устойчивый комплекс распределенных в нем ролей. Институты призваны рационально упорядочить жизнедеятельность

составляющих общество индивидов и обеспечить устойчивое протекание процессов коммуникации между различными социальными образованиями. М. Вебер подчеркивает, что институт — это еще и форма объединения индивидов, способ их включения в коллективную деятельность, участие в социальном действии.

Развитие институциональных форм научной деятельности предполагало выяснение предпосылок процесса институционализации, раскрытие его содержания и результатов.

В древнем и средневековом обществе

говорить о науке в ее институциональном значении нельзя, как социального института ее тогда не существовало. В античности научные знания растворялись в системах натурфилософов, в Средневековье — в практике алхимиков, смешивались либо с религиозными, либо с философскими воззрениями. Важной предпосылкой становления науки как социального института является наличие систематического образования подрастающего поколения. Поэтому некоторые предпосылки институционального ресурса усматривают в школах

Древней Греции, в средневековых монастырях и университетах. Сама история науки тесно связана с историей университетского образования, имеющего непосредственной задачей не просто передачу системы знаний, но и подготовки способных к интеллектуальному труду и к профессиональной научной деятельности

556

людей. Появление университетов датируется XII в., однако в первых университетах господствует религиозная парадигма

мировосприятия, преподавали представители религиозной ортодоксии, стремящиеся подчинить знание вере. Светское влияние проникает в университеты лишь спустя 400 лет.

Примечательно, что та система высшего образования, которая имеется в настоящее время, сохранила многие черты устройства и порядка аттестации университетов позднего средневековья. Элитные университеты максимально демонстрируют и артикулируют ценности и привилегии интеллектуального развития.

Многообразие существующих научных сообществ также предстает в статусе научных институтов.

Научное сообщество может быть понято как сообщество всех ученых, как национальное научное сообщество, как сообщество специалистов той или иной области знания или просто как группа исследователей, изучающих определенную научную проблему.

Роль научного сообщества в процессе развития науки может быть описана по следующим позициям:

- Во-первых, представители данного сообщества едины в понимании

целей науки и задач своей дисциплинарной области. Тем самым они упорядочивают систему представлений о предмете и развитии той или иной науки.

- Во-вторых, для них характерен универсализм, при котором ученые в своих исследованиях и в оценке исследований своих коллег руководствуются общими критериями и правилами обоснованности и доказательности знания.
- В-третьих, понятие научного сообщества фиксирует коллективный характер накопления

знания. Оно выступает от имени коллективного субъекта познания, дает согласованную оценку результатов познавательной деятельности, создает и поддерживает систему внутренних норм и идеалов, так называемый этос науки. Ученый может быть понят и воспринят как ученый только в его принадлежности к определенному научному сообществу. Поэтому внутри последнего высоко оценивается коммуникация между учеными, опирающаяся на ценностно-оценочные критерии его деятельности.

- В-четвертых, все члены научного сообщества придерживаются определенной парадигмы — модели (образца) постановки и решения научных проблем. Как отмечает Т. Кун, парадигма уп-

557

равняет группой ученых-исследователей, которые предпочитают чаще говорить не о парадигме, а о теории или множестве теорий.

Небезынтересно заметить, что само понятие «научное сообщество» ввел в обиход Майкл Полани, хотя его

аналоги («республика ученых», «научная школа», «невидимый колледж» и др.) имели давнее происхождение. Есть свидетельства, что еще в ХУІ в. аббат М. Марсанн был организатором «незримого колледжа». Полани это понятие понадобилось для фиксации в рамках концепции личности знания условий свободной коммуникации ученых и необходимости сохранения научных традиций.

Как отмечают современные исследователи, научное сообщество представляет собой не единую структуру, а «гранулированную среду». Все существенное для

развития научного знания происходит внутри «гранулы» — сплоченной научной группы, коллективно создающей новый элемент знания, а затем в борьбе и компромиссах с другими аналогичными группами его утверждающими. Вырабатывается специфический, научный сленг, набор стереотипов, интерпретаций. В результате этого процесса научная группа самоидентифицируется и утверждается в научном сообществе.

Однако поскольку научное сообщество направляет свое внимание на строго определенный предмет и оставляет вне поля зрения

все прочие, то связь между различными научными сообществами оказывается весьма затруднительной. Вход в специализированное научное сообщество оказывается настолько узок и загроможден, что представителям разных дисциплин очень трудно услышать друг друга и выяснить, что же объединяет их в единую армию ученых.

Внутри науки существуют научные школы, функционирующие как организованная и управляемая научная структура, объединенная исследовательской программой, единым стилем мышления и

возглавляемая, как правило, личностью выдающегося ученого. В науковедении различают «классические» научные школы и современные- «Классические» научные школы возникли на базе университетов. Расцвет их деятельности пришелся на вторую половину XIX в. В начале XX в. в связи с превращением научно-исследовательских лабораторий и институтов в ведущую форму организации научного труда им на смену пришли современные, или «дисциплинарные», научные школы. Последние в отличие от

«классической» научной школы ослабили функции обучения и были сориентированы на плановые, формирующиеся вне рамок самой школы программы. Когда же научно-исследовательская деятельность переставала «цементироваться» научной позицией и стратегией поиска руководителя, а направлялась лишь поставленной целью, «дисциплинарная» научная школа превращалась в научный коллектив. Существует точка зрения, согласно которой целесообразно заменить традиционный тип ученого «дисциплинарием», т. е. конкретным исследователем, который был бы не

только компетентен в решении конкретных научных проблем, но и одновременно оценивал возможности их применения, выяснял те негативные последствия и ту степень опасности, которую их технологическое внедрение несет обществу.

Следующим этапом развития институциональных форм науки стало функционирование научных коллективов на междисциплинарной основе. Междисциплинарность имеет то преимущество, что размывает строгие границы между дисциплинами и обеспечивает появление новых открытий на стыках

различных областей знания.

Междисциплинарность утверждает установку на синтез знания, в противоположность дисциплинарной установке на аналитичность.

Междисциплинарность содержит в себе механизм «открывания» дисциплин друг для друга, их взаимодополнения и обогащения всего комплекса человеческих знаний. Существенные подвижки намечаются в понятийном аппарате науки на стадии междисциплинарной институционализации. Если понятия и термины конкретной научной

дисциплины жестко связывают содержание термина и его предметную область и функционируют как бы в закрытом пространстве своей сферы, то междисциплинарные исследования предлагают новый словарь и иной дискурс. В нем должны быть соопределены, расширены и дополнены новыми контекстами смыслы входящих в него понятий.

Для эффективного решения поставленной задачи члены междисциплинарного коллектива подразделялись на проблемные группы. И если междисциплинарный научный коллектив мог включать в

себя ученых с различными теоретическими убеждениями и интересами, то для научных школ такая ситуация немыслима. Ученые — члены научной школы объединены общими идеями и убеждениями. Это бесспорно единомышленники, которые группируются вокруг лидера — генератора идей. Научные школы мо-

559

гут сливаться в научные направления, а сами направления зачастую начинаются деятельностью научных школ. Несмотря на различия, научные сообщества, школы и

научные коллективы представляют собой определенного рода порождающие системы, обеспечивающие процесс формирования и развития нового знания.

В современной социологии знания выделяют также и «эпнс-темвческие сообщества». Они представляют собой коллективы и группы людей, работающих во вненаучных специализированных областях. Они также разделяют приоритеты и установки, принятые в своей среде, в них достаточно сильны организационные рычаги объединения сообщества. В

современный период, в век Большой науки, развитие междисциплинарных институциональных форм стало дополняться еще одним типом организации — промышленными лабораториями, в которых налицо синтез фундаментальных и прикладных моментов развития науки, а также интеграция специалистов различного профиля, призванных решать единую задачу. Иногда говорят о возникновении так называемых «гибридных» организаций ученых, в которых предполагается переключение научных работников с одного типа деятельности на другой.

Наука как социальный институт призвана стимулировать рост научного знания и обеспечивать объективную оценку вклада того или иного ученого. Как социальный институт наука отвечает за принятие или отвержение тех или иных научных достижений всем научным сообществом. Члены научного сообщества должны соответствовать принятым в науке нормам и ценностям. Поэтому важной характеристикой институционального понимания науки является этос науки.

По мнению Р. Мертона, следует

выделять следующие черты научного этоса:

- универсализм — принцип, отражающий объективную природу научного знания, содержание которого не зависит от того, кем и когда оно получено; важна лишь достоверность, подтверждаемая принятыми научными процедурами;
- коллективизм — принцип, отражающий всеобщий характер научного труда, предполагающий гласность научных результатов, их

всеобщее достояние;

- бескорыстие — норма, обусловленная общей целью науки — постижением истины. Норма бескорыстия в науке должна пре

560

обладать над любыми соображениями престижного порядка, личной выгоды, круговой поруки, конкурентной борьбы и пр.;

- организованный скептицизм как критическое отношение к себе и работе своих коллег. В

науке ничего не принимается
на веру и момент отрицания
полученных результатов
является неустранимым
элементом научного поиска.

Для современного
институционального подхода
характерен учет прикладных
аспектов науки. Нормативный
момент теряет свое доминирующее
место, и образ «чистой науки»
уступает другому ее образу — науки,
поставленной на службу
производству. В орбиту
институционализации включаются
проблемы возникновения новых
направлений научных исследований

и научных специальностей, конституирование соответствующих им научных сообществ, выявление различных степеней институционализации. Возникает стремление различать когнитивную и профессиональную инстигупйонализацию. Наука как социальный институт взаимосвязана и зависит от других социальных институтов, которые обеспечивают для ее развития необходимые материальные и социальные условия.

Исследования Мергоном процесса становления современной науки раскрыли ее зависимость от потребностей развития техники,

социально-политических структур и внутренних ценностей научного сообщества. Сейчас научная практика осуществляется только в рамках науки, понимаемой как социальный институт. В связи с этим возможны ограничения исследователей и свободы научного поиска. Институтупиональность обеспечивает поддержку тем видам деятельности и тем проектам, которые способствуют укреплению той или иной системы ценностей. Набор базовых ценностей варьируется, однако в настоящее время ни один из научных институтов не будет сохранять и

воплощать в своей структуре следование принципам диалектического материализма или библейского откровения, не будет артикулироваться и связь науки с паранаучными видами знания.

Одним из неписанных правил научного сообщества является запрет на обращение к властям и народу в разрешении научных вопросов. Требование научной компетенции становится ведущим для ученого. В качестве арбитров и экспертов для оценки результатов научного исследования могут выступать только профессионалы или группы профессионалов. Наука как

тут берет на себя функции распределения вознаграждений, обеспечивает признание результатов научной деятельности, переводя таким образом личные достижения ученого в коллективное достояние.

Социология науки исследует взаимоотношения института науки с социальной структурой общества, типологию поведения ученых в различных социальных системах, динамику групповых взаимодействий формальных профессиональных и

неформальных сообществ ученых, а также конкретные социокультурные условия развития науки в различных типах обществ.

Науковедение фиксирует общие тенденции развития и функционирования науки, тяготеет к описательному характеру. Как специальная дисциплина, науковедение сложилось к 60-м гг. XX в. В самом общем смысле науковедческие исследования направлены на разработку теоретических основ политического и государственного регулирования науки, выработку рекомендаций по повышению эффективности научной

деятельности, принципов организации, планирования и управления научным исследованием. Можно встретиться с позицией, когда науковедению придается предельно широкий смысл, и весь комплекс наук о науке называют науковедением. Тогда оно становится междисциплинарным исследованием, выступая как конгломерат дисциплин.

Область статистического изучения динамики информационных массивов науки, потоков научной информации оформилась под названием наукометрия. Восходя к трудам Прайса и его школы,

наукометрия представляет собой применение методов математической статистики к анализу потока научных публикаций, ссылочного аппарата, роста научных кадров, финансовых затрат.

§3. Эволюция способов трансляции научных знаний

Человеческое общество нуждается в способах передачи опыта и знания. Синхронный способ указывает на оперативное адресное общение, на возможность согласования деятельности индивидов в процессе их совместного существования и взаимодействия. **Диахронный**

аспект — на передачу наличной суммы информации, «суммы знаний и обстоятельств» от поколения к поко

562

лению. За первым типом общения закрепилось название **коммуникация**, за вторым — **трансляция**. Различие между коммуникацией и трансляцией весьма существенно. Основной режим коммуникации — отрицательная обратная связь, т. е. коррекция программ, известных двум сторонам общения. Основной режим трансляции — передача программ,

известных одной стороне общения и не известных другой. Оба типа общения используют язык как основную, всегда сопутствующую социальности, знаковую реальность. Знание в традиционном смысле связано с трансляцией.

Язык как знаковая реальность или система знаков служит специфическим средством хранения, передачи информации, а также средством управления человеческим поведением. Понять знаковую природу языка можно из факта недостаточности биологического кодирования. Социальность, проявляющаяся как отношение

людей по поводу вещей и отношение людей по поводу людей, не ассимилируется генами. Люди вынуждены использовать внебиологические средства воспроизведения своей общественной природы в смене поколений. Знак и есть своеобразная «наследственная сущность» внебиологического социального кодирования, обеспечивающая трансляцию всего того, что необходимо обществу, но не может быть передано по биокоду. Язык выступает в роли социального гена.

Язык — явление общественное. Он никем не придумывается и не

изобретается, в языке задаются и отражаются .требования социальности. Как продукт творчества единичного индивида язык — это бессмыслица, не имеющая всеобщности и поэтому воспринимаемая как тарабарщина. «Язык так же древен, как и сознание», «язык есть непосредственная действительность мысли», — гласят классические положения. Различия в условиях человеческой жизнедеятельности неизбежно находят отражение в языке. Так, у народов Крайнего Севера, например, существует спецификация для названий снега и

отсутствует таковая для названий цветковых растений, не имеющих для них важного значения. Человечество накапливает знание, а затем передает их последующим поколениям.

До возникновения письменности трансляция знаний осуществлялась при помощи устной речи.

Вербальный язык — это язык слова. Древняя истина гласит: « **Слово — сильнее оружия** ». Суть письменности определяли как вторичное явление, замещающее

563

устную речь. Вместе с тем более

древней египетской цивилизации были известны способы невербальной передачи информации.

Письмо (письменность) является чрезвычайно значимым способом трансляции знаний, выступая как форма фиксации выражаемого в языке содержания. Письменность позволила связать прошлое, настоящее и будущее развитие человечества, делать его надвременным. Она является важной характеристикой состояния общества. Считается, что «дикарское» общество, представляемое социальным типом

«охотника», изобрело пиктограмму;
«варварское общество» в лице
«пастуха» использовало
идеофонограмму;

общество «землепашцев» создало
алфавит. На ранних этапах
общественного развития функция
письма закреплялась за особыми
социальными категориями людей
(жрецы, писцы). Появление письма
свидетельствовало о переходе от
варварства к цивилизации.

Различают два типа письменности:
фонологизм и иерогли-фику, они
сопровождают культуры разного
типа. Обратной стороной
письменности является чтение,

которое выступает особым типом трансляционной практики.

Революционную роль имело становление массового образования, а также развитие технических возможностей тиражирования книг (печатный станок И. Гутенберга XV в.).

Существует разные точки зрения на соотношение письменности и фонетического языка. В античности Платон трактовал письменность как служебный компонент, вспомогательную технику запоминания. Известные диалоги Сократа переданы Платоном, так как Сократ развивал свое учение в

устной форме. Отсюда выражение Ницше: «Сократ, тот, который не писал».

Начиная со стоицизма система знаков была троичной, в ней различалось означающее, означаемое и «случай». С XVII в. диспозиция знаков становится бинарной, поскольку она определяется связью означающего и означаемого. Язык, существующий в своем свободном, исходном бытии, как письмо, как клеймо на вещах, как примета мира, порождает две другие формы. Выше исходного слоя располагаются комментарии, использующие имеющиеся знаки, но в новом

употреблении, а ниже — текст, примат которого предполагается комментарием. Начиная с ХУЛ в. остро встает проблема: как знак может быть связан с тем, что он означает? Классическая эпоха на этот вопрос пытается ответить анализом представлений, а современная — указывает на анализ СМЫС

564

ла и значения. Тем самым язык оказывается не чем иным, как особым случаем представления (для людей классической эпохи) и значения (для нас).

Естественный, устный язык мыслится как наиболее близкий к означаемому. При этом слова, голос ближе к разуму, чем письменный знак. Христианская истина: «Вначале было слово», именно со словом связывает мощь творения. Письменность мыслилась как способ изображения речи и как способ замены личного участия. Вместе с тем она ограничивала свободную рефлексию, приостанавливала поток мыслей. Заимствованный из византийской культуры церковнославянский язык был первым письменным языком на Руси. Церковнославянская письменность

стала выполнять образовательную и проповедническую функции, выражала духовные истины православного вероучения. Церковнославянский язык дополнялся невербальными языковыми формами: язык иконописи, храмового зодчества светская русская культура тяготела не к символическому, а к логико-понятийному рациональному способу передачи знаний.

Наука о письменности формируется в XVIII в. Письменность признается необходимым условием научной объективности, это арена метафизических, технических,

экономических свершений.

Позитивисты пошли дальше и обосновывали необходимость создания единого унифицированного языка, опирающегося на язык физики.

В учении о письменности различалась экспрессия как средство выражения и индикация как средство обозначения. Швейцарский лингвист Соссюр, характеризуя двуслойность структуры языка, указывает на его предметность и операциональность. Словесные знаки фиксируют предмет и «одевают» мысли. Функция фиксатора и оператора является общей для всех типов

языков, как естественных, так и искусственных. В психологии изучалось речевое поведение человека в соотношении с видами деятельности.

Отечественный психолог А. Н. Леонтьев — один из создателей психолингвистики, изучал функционирование речевых механизмов в плане соотношения со структурами языка.

Социоллингвистика, представителем которой был В. Н. Звягинцев, занялась изучением языкового поведения человека как члена общества.

Процесс трансляции знаний объединяет в единое целое знание объективного (объект-язык) и знание субъективного (субъект-

565

язык). Возникает трехчленная формула: объект-язык — речевая деятельность/письменность— субъект-язык. Оперирование с объект-языком, хранящимся в книгах, памяти компьютеров и прочих материальных формах, позволяет оперировать с информацией в «чистом виде» без примеси впечатлений интерпретатора и

издержек речевых преобразований. Объект-язык понимается как часть социальной знаковой деятельности, существующей независимо от индивида и втягиваемой в сферу индивидуальной речевой деятельности. Субъект-язык есть непосредственная личностная оболочка мысли, представляющая собой своеобразную рече-оперативную модель ситуации, это индивидуальный, субъективный перевод объект-языка. Он совершается в актах речи, в системе высказываний. Степень адекватности такого перевода имеет широкую шкалу приближений и зависит от

индивидуального опыта, развития личности, богатства ее связей с миром культуры.

Для трансляции знания важны методы формализации и методы интерпретации. Первые связаны с претензией контролировать всякий возможный язык, обуздать его посредством закона, определяющего то, что возможно сказать. Вторые — с претензией заставить язык расширить свое смысловое поле, приблизиться к тому, что говорится в нем, но без его участия.

Трансляция научного знания предъявляет к языку требование

сделать его нейтральным,
отшлифовать, лишить
индивидуальности и представить
точным отражением бытия. Идеал
такой системы закреплён в
позитивистской мечте о языке как
копии мира. Подобная установка
стала основным программным
требованием анализа языка науки
Венского кружка. Однако истины
дискурса (рече-мысли) оказываются
в «плёну» менталитета. Язык
образует собой вместилище
традиций, привычек, суеверий,
«темного духа» народа, вбирает в
себя родовую память, язык говорит из
собственных глубин.

«Языковая картина» есть отражение мира естественного и мира искусственного. Это понятно, когда тот или иной язык в силу определенных исторических причин получает распространение в иных районах земного шара. Например, языковая картина, сложившаяся в испанском языке на родине его носителей, т. е. на Пиренейском полуострове, после завоевания испанцами Америки стала претерпевать существенные изменения. Носители испанского языка оказались в новых природных и социально-эконо

мических условиях Южной Америки. Зафиксированные ранее в лексике значения стали приводиться в соответствие с ними. В результате между лексическими системами испанского языка на Пиренейском полуострове и в Южной Америке возникли значительные различия.

Вербалисты — сторонники существования мышления только на базе языка — связывают мысль с ее звуковым комплексом. Однако отечественный психолог Л. Выготский замечал, что речевое

мышление не исчерпывает ни всех форм мысли, ни всех форм речи. Есть большая часть мышления, которая не будет иметь непосредственного отношения к речевому мышлению. Сюда следует отнести инструментальное и техническое мышление и вообще всю область так называемого практического интеллекта. Исследователи выделяют невербализированное, визуальное мышление и показывают, что мышление без слов также возможно, как и мышление на базе слов. Словесное мышление — это только один из типов мышления. «Не все

говорящие мыслят» — вспоминается в связи с этим сентенция, часто адресуемая уникальному существу — попугаю. И если бы слова в полной мере представляли процесс мышления, тогда воистину «великий болтун был бы великим мыслителем», а патологии нейрофизиологических процессов, когда человек «работает на подкорке», вскрывали бы неизведанные глубины мышления. Современные исследователи вопроса соотношения мышления и языка закрепляют определяющую роль за мышлением.

Наиболее древний способ

трансляции знания фиксируется теорией об именном происхождении языка. В ней показывалось, что любая сложная ситуация в жизнедеятельности, например, охота на дикого зверя, для ее благополучного исхода требовала фиксированного разделения индивидов на группы и закрепления за ними с помощью имени частных операций. В психике первобытного человека устанавливалась прочная рефлекторная связь между трудовой ситуацией и определенным звуком — именем. Там, где не было имени-адреса, совместная деятельность была невозможна. Имя-адрес

выступало в качестве средства распределения и фиксации социальных ролей. Имя выглядело носителем социальности, а определенный в имени человек — временный исполнитель данной социальной роли.

567

Современный процесс трансляции научных знаний и освоения человеком достижений культуры распадается на три типа: лично-именно, профессионально-именной и универсально-понятийный. По лично-именным правилам человек приобщается к социальной

деятельности через вечное имя — различитель. Например, быть матерью, отцом, сыном, дочерью, старейшиной рода. Папой Римским — эти имена заставляют индивида жестко следовать программам данных социальных ролей. Человек отождествляет себя с предшествующими носителями данного имени и целиком растворяется в тех функциях и обязанностях, которые передаются ему с именем.

Профессионально-именные правила включают человека в социальную деятельность по профессиональной составляющей, которую он

осваивает, подражая деятельности старших: учитель, ученик, врач, военачальник, прислуга и т.п.

Универсально-понятийный тип обеспечивает вхождение в жизнь и социальную деятельность по универсальной «гражданской» составляющей. Опираясь на универсально-понятийный тип, человек сам себя распредмечивает, реализует, дает возможные выходы своим личностным качествам. Здесь он может выступать от имени любой профессии или любого личного имени.

С точки зрения исторического

возраста личностно-именной тип трансляции — наиболее древний. Профессиональный тип мышления представляет собой традиционный тип культуры, более распространенный на Востоке и поддерживаемый такой структурой, как кастовость.

Универсальнмюнятийный способ освоения культуры — наиболее молодой, он характерен в основном для европейского типа мышления.

Процесс трансляции научного знания опирается на технологии коммуникации, которые могут проявиться как монолог, диалог, полилог. Коммуникация

предполагает курсирование семантической, эмоциональной, вербальной и прочих видов информации. Выделяют направленный коммуникационный процесс, когда информация адресуется отдельным индивидам, и ретенальный (от лат. — сеть) процесс, когда информация посылается множеству вероятностных адресатов.

Щедровицкий выделял три типа коммуникативных стратегий — это презентация, манипуляция, конвенция. Презентация содержит в себе сообщение о значимо

сти того или иного предмета, процесса, события. **Манипуляция** предполагает передачу внешней цели избранному субъекту и использует скрытые механизмы воздействия, при этом в ментальности агента происходит разрыв коммуникации понимания и целевой коммуникации, возникает пространство некомпетентное-ти. Для конвенциональной коммуникации важны акты соглашения в социальных отношениях, когда субъекты выступают партнерами, помощниками и пр., они носят название модераторов коммуникации. С точки зрения

взаимопроникновения интересов коммуникация проявляется как противоборство, компромисс, сотрудничество, уход, нейтралитет. По организационным формам коммуникация может квалифицироваться как деловая, совещательная, презентационная.

В коммуникации нет изначальной тенденции к консенсусу, это очень зашумленная сфера, наполненная выбросами энергии разной степени интенсивности и модальности, и вместе с тем она открыта для возникновения новых смыслов и нового содержания. В целом коммуникация опирается на

рациональность и понимание, но превосходит их допускающий объем. В ней присутствуют моменты интуитивного, импровизационного, эмоционально-спонтанного реагирования, а также волевого, управленческого, ролевого и институционального воздействий. В современной коммуникации достаточно сильны имитационные механизмы, когда личность склонна имитировать все жизненно важные состояния, большое место принадлежит паралингвистическим формам (интонации, мимике, жестам), а также экстралингвистическим формам

(паузам, смеху, плачу).

Коммуникация важна не только в свете важной эволюционной цели адаптации и в процессе передачи знаний, но и для реализации значимых для личности жизненных ценностей.

Следует отметить, что способы трансляции научного знания связаны с типом общественной системы. Эти способы в традиционном смысле отводили огромное место фигуре учителя, преподавателя, который передавал суть знания своим ученикам. Большое значение имел принцип передачи знания по типу «делай как я». Рассматривались

отношения учитель — текст —
реципиент (обучающийся). Учитель
нес на себе институционально
допустимую знаково-символическую
нагрузку, систему образцов-эталонов,
упо-

569

рядочивающих многообразие знания.
Ученик должен схватывать и
выявлять смыслы, распредмечивать
содержание знания и запускать
механизм автокоммуникации, т. е.
применения знаний к собственным
индивидуальным действиям.

В современный период

информационные технологии

оказывают свое существенное влияние на все виды деятельности, в том числе и на трансляцию научного знания. Они преобразовывают знания в информационный ресурс общества. Теперь они, а не книги, обеспечивают хранение, обработку и трансляцию информации. К преимуществам ***информационных технологий*** следует отнести огромный объем информации и большую скорость ее трансляции и обработки. Следствием интенсификации информационных технологий является повышение уровня развития и образованности

людей, увеличение степени интеллектуализации общества. Появляются все более совершенные версии компьютеров, прикладных программ. Возникла система дистантного обучения, предполагающая обучение при помощи компьютерных заданий в мировой сети Интернет. Человек оказывается перед лицом новой реальности, предлагающей ему виртуальные способы взаимодействия. Вместе с тем обилие информации и различных ее оценочных трактовок усложняет формирование единой научной картины мира. Компьютерным

технологиям свойственна
анонимность и безразличность,
игровая компьютерная
промышленность прививает
прагматизм, разрушает
общезначимые моральные ценности.
Моделирование процессов и явлений
происходит вне опоры на
эмпирическую базу. Строй реального
мировосприятия и мироощущения
индивида страдает негативами
затрудненной самоидентификации.

Если трансляция научного знания
ранее проходила в рамках
контролируемости и должна была
отвечать соответствующим
критериям, формировать установки и

алгоритмы поведения, то массовое использование Интернета размывает строгие стратегии обучения.

Многообразие информации различного рода глубины и содержательности затрудняет отбор и трансляцию значимого знания.

Технокультура предлагает иной социокод, основанный на постоянной трансформации личности, свободе от биологических ограничений, позиции «по ту сторону добра и зла». Привлекает проблема создания искусственного интеллекта (ИИ) и сверхинтеллекта (СИ).

§4. Наука и экономика.

Наука и власть.

Проблема
государственного
регулирования науки

Отношения *науки и экономики*

всегда представляли собой большую проблему. Наука не только энергоемкое предприятие, но и в огромной степени финансово затратное. Она требует огромных капиталовложений и не всегда является прибыльной. Существуют

ряд примеров, которые показывают связь науки и экономики в ее инициативных вариантах. Так, создание Римского клуба, очень значимой организации, объединяющих ученых и экспертов стран Западной Европы, Северной и Южной Америки и др., было возможно не на основе государственного финансирования, а лишь благодаря финансированию за счет итальянской фирмы «Фиат» и западно-германского концерна «Фольксваген-верк». Они были напрямую заинтересованы в экспертном анализе перспектив энергетической и сырьевой проблем,

с которыми было связано расширение рынков сбыта промышленности. Римский клуб, имея огромное влияние на развитие науки в мировом масштабе, обсуждая перспективы развития глобальной науки, не имел, тем не менее, штата и формального бюджета.

Вопрос, насколько оправдывают себя финансовые затраты на фундаментальные исследования в области разработки новейших вооружений, проанализировал американский исследователь в области философии техники Э. Лейтон на примере проекта «Хивд-сайт» («Прицел»). Перед участниками

— тринадцать групп ученых и инженеров — на протяжении восьми лет ставилась задача — изучить около семисот технологических инноваций. Выводы таковы: только 9% из них имели в качестве своего источника новейшие научные достижения, а 91 % имели в качестве своего источника предшествующие технологии. Из выявленных 9% инноваций только 0,3% имели источник в области фундаментальных исследований. Все это убедительно показывает, сколь незначительна сиюминутная отдача науки и насколько затруднен процесс движения новейших научных

разработок в сферу технологии и производства.

Традиционное представление о том, что технология является неотъемлемым приложением науки, сталкивается с эмпирическими и практическими возражениями. В реальном производствен-

571

ном процессе существуют тормозящие механизмы, направленные на сохранение и модификацию уже существующей технологии и препятствующие ее резкой смене и деконструкции.

Однако если прикладные науки, обслуживая производство, могут надеяться на долю в распределении его финансовых ресурсов, то фундаментальные науки напрямую связаны с объемом бюджетного финансирования и наличием тех планов и программ, которые утверждены государственными структурами. Ученые открыто говорят о том, что практический выход фундаментальных исследований непредсказуем и не может быть напрямую связан с его успешным технологическим применением. Существуют данные, что до XIX в. разрыв между

исследованием, проектом и его фактической реализацией составлял период в 150 лет, сейчас, по мнению прикладников, этот интервал сократился до 20—30 лет. Высшие технические учебные заведения, такие как Политехническая школа в Париже, возникли еще в ХУЛ в. (по ее подобию строились многие европейские школы), однако общие программы развития технологии никогда не разрабатывались.

Профессиональная инженерная деятельность оформилась по образу и подобию научного сообщества только к концу XIX в.

Проблема предотвращения

негативных последствий применения технологий упирается в различия между естественными и техническими науками, которые состоят в абстрактности и аналитичности схем и построений, к которым тяготел ученый классической науки, и фрагментарности и узкоспециализированности реальных объектов, с которыми имел дело технолог. Объекты технического знания имеют искусственную природу в отличие от «естественных» объектов науки. Техническое знание отличается более сложной системной

организацией и ориентировано на достижение практической задачи. Фундаментальные науки направлены на отыскание истины и открытие законов.

Технические науки распадаются на две ветви: дескриптивную, нацеливающую на описание того, что происходит в технике, и нормативную, формулирующую правила, по которым она должна функционировать. И хоть техника — это сложный и противоречивый фактор развития современной цивилизации, вместе с тем по сей день «концептуальный багаж» технических наук по большей части

представлен проблемами
традиционного плана: исследование
сущности техники, специфики
технических наук, соотно

572

шения техники и естествознания,
оценки научно-технического
прогресса. Отец философии техники
Фридрих Рапп весьма критично
оценивал результаты исследований в
этом направлении. По его мнению,
только одна из десяти работ может
быть отнесена к исследованию
высокого профессионального класса,
большинству же работ свойствен
постановочный характер. М.

Хайдеггер и К. Ясперс говорили о деструктивном характере технических нововведений, доказывали, что техника разрушает духовность, порабощает человека, ведет к гибели цивилизации.

Развитие техники, оторванное от гуманистических целей и ценностей, порождает разрушающие человеческое бытие последствия. Тем более, что для этой сферы характерно запаздывание форм ее осознания. Вместе с тем именно технические науки и инженерная деятельность нуждаются в выверенных и точных ориентирах, учитывающих масштабность и

остроту проблемы взаимодействия мира естественного и мира искусственного, экономики и наукоемких технологий, экспертизы и гуманитарного контроля. Ученью приходят к выводу о том, что если маховик научной деятельности по производству фундаментальных знаний и их приложению будет приостановлен хотя бы на 50 лет, он никогда не сможет быть приведен в движение вновь, так как имеющиеся достижения будут подвергнуты коррозии прошлого.

Для спектра проблем, связанных с соотношением экономики и науки, важно подчеркнуть, что негативные

последствия технократического развития (угроза ядерной и экологической катастроф, генная инженерия и клонирование, спиентизированное мировоззрение, последствия зомбирования и мн. др.) подразделяются на природогенные и телеогенные. К первым причисляют те, которые возникают в природных процессах, но являются отрицательными результатами технократического давления, нарушающего природное равновесие, например, землетрясения, наводнения, снегопады, сход лавин и пр. Ко вторым относят явления, генерируемые человеко-машинными,

техническими системами и имеющие тесную связь с ошибками в расчетах, планировании, проектировании. Это нарушение норм сейсмостойкости, строительство на затопляемой территории, сброс вод в водохранилище и последующее за этим наводнение. Об отрицательном техноген-ном влиянии человека на среду обитания свидетельствует и разрушение почвенного покрова, и сокращение площади лесов, и унич-

573

тожение видов животных и растений. Подобная необдуманная,

направленная на сиюминутную экономическую выгоду, эксплуатация природы грозит гибелью самому человеку.

Циклы техногенных процессов во много раз превышают скорость восстановления природных ресурсов и ландшафта. Масштабы технических инноваций, покорение природы и истощение ее ресурсов часто свидетельствуют о человеческой недальновидности, просчетах и произволе. Реализация текущего экономического интереса делает инновационные проекты весьма конфликтными, основанными на противоречивых,

сопротивляющихся природе
решениях. Для современного этапа
развития экономики и производства
весьма актуальны требования
коэволюционной стратегии
технических разработок,
органичного взаимопереплетения
законов технической и природной
реальностей, гармоничной
конвергенции всех типов систем.

Особого внимания заслуживает
описание аспектов человеко-
машинного взаимодействия,
касающегося не только способов
работы человека с техническим
устройством или программным
обеспечением, но и того воздействия,

которое различные технические системы оказывают на поведение человека. Дезгармоничная организация искусственной среды, монотонность производственных и технологических процедур создает дополнительный ряд проблем психологического и медицинского характера. Особое значение приобретает такая дисциплина, как гигиена труда. Продукт научно-технического прогресса, т.е. техническая инновация — артефакт, изменяет как среду обитания потребителя, так и самое его природу. Здесь правомерны и праксеологические, и

валеологические, и социальные требования к создаваемому искусственному объекту.

Максимизация функции полезности не всегда оправдана с точки зрения здорового образа жизни современного человека в условиях окружающей его техносферы.

В современных условиях говорить о том, что техника есть инструмент в человеческих руках, можно лишь в сослагательном наклонении.

Абсолютной гарантии от технологических катастроф не существует. Радиоактивное заражение биосферы, генетические мутации ведут к усилению

социального напряжения.

Выявленная учеными
«эпидемиологическая» модель
развития технических инноваций
показывает, что динамика данного
процесса обнаруживает картину,
подобную волнам распространения
инфек

574

ционных заболеваний. Она отражает
хорошо известную кривую с
медленной начальной стадией,
экспотенпиальным ростом в средней
и медленным ростом на стадии
насыщения.

Современный технический мир сложен. Его *прогнозирование* — одна из наиболее ответственных сфер, сопряженных с действием эффектов сложных систем, не поддающихся полному контролю ни со стороны ученых, ни со стороны властных, государственных структур. В современном прогнозировании должна быть рассмотрена не просто система «техническое устройство — человек», а комплекс, где заявлены параметры окружающей среды, социокультурные ориентиры, динамика рыночных отношений и государственных приоритетов.

Обсуждая вопрос взаимосвязи *науки и власти*, ученые отмечают, что власть либо курирует науку, либо диктует властные приоритеты. Существуют такие понятия, как национальная наука, престиж государства, крепкая оборона. Власть — это понятие, тесно связанное с понятием государства. С точки зрения государства и власти наука должна служить делу просвещения, делать открытия и предоставлять перспективы для экономического роста и улучшения благосостояния народа. Тем не менее жесткий диктат власти неприемлем. Для отечественной истории проблема

идейного столкновения науки и власти особо остра и болезненна. В свое время и кибернетика, и археология, и генетика были объявлены лженауками и преследовались. Для развития науки важен некоторый либерализм, определенный люфт свободы от властных указаний. Сфера власти ответственна за принятие решений о развитии того или иного направления или проекта. Все реальные решения должны осмысливать возможные последствия. Власть определяется как механизм, обладающий возможностью подчинять, управлять

или распоряжаться действиями других людей или структур.

Следует отметить особую форму организации научного труда по закрытому принципу. С целью максимальной отдачи и намерением изолировать группы перспективных ученых-разработчиков от внешнего мира строятся ученые городки. Эта тенденция была свойственна Советскому Союзу, сейчас по такому принципу работает ряд японских компаний и компания «Мюгояой». Взаимосвязь науки и власти можно проследить по линии привлечения ведущих ученых к процессу обоснования важных государственных

ных и управленческих решений. В ряде европейских государств и в США ученые привлекаются к управлению государством, обсуждают проблемы государственного устройства и государственной политики. В нашей стране дело обстоит иначе, власть обеспечивает ученым крайне скромное содержание, а ученые получают возможность не нести никакой ответственности за состояние дел в стране.

Вместе с тем у науки есть свои специфические цели и задачи,

ученые стоят на объективных позициях, для научного сообщества в целом не свойственно при решении научных проблем обращаться к третьей инстанции власть имущих, неприемлемо для него и вмешательство власти в процесс научного поиска. При этом следует иметь в виду различие фундаментальных и прикладных наук. И если фундаментальные науки в целом направлены на изучение объективной реальности, то прикладные должны отвечать тем целям, которые ставит перед ним производственный процесс, способствовать изменению объектов

в нужном для него направлении. Их автономия и независимость значительно снижена в сравнении с фундаментальными науками.

Современное состояние науки вызывает к жизни-необходимость государственного регулирования и гуманитарного контроля над темпами и последствиями научно-технического развития, над прикладными инженерными и технологическими приложениями. Когда же наука ориентируется на идеологические принципы того или иного типа государства, она превращается в лженауку. Подлинной целью государственной власти и

государственного регулирования науки должно быть обеспечение роста научного потенциала во благо человечества.

576